VARIETÀ
DI
STORIA NATURALE

OPERA

DEL

DOTTOR DIONIGI LARDNER

PROFESSORE EMERITO DI FISICA E ASTRONOMIA AL COLLEGIO DELL'UNIVERSITA' DI LONDRA,
DOTTOR IN LEGGE DELLE UNIVERSITA' DI CAMBRIDGE E DI DUBLINO,
MEMBRO DELLE SOCIETA' REALI DI LONDRA E DI EDIMBURGO, ECC., ECC.

PRIMA TRADUZIONE ITALIANA

DEI SIGNORI

Dr. G. GORINI, Dr. G. OMBONI, e Dr. P. MANTEGAZZA.

VOLUME UNICO, ILLUSTRATO.

MILANO
DOTTOR FRANCESCO VALLARDI, TIPOGRAFO-EDITORE
CON STABILIMENTO GEOGRAFICO
Contr. S. Margherita, N. 5.

1860.

VARIETÀ
DI
STORIA NATURALE

VARIETÀ

DI

STORIA NATURALE

OPERA

DEL

DOTTOR DIONIGI LARDNER

PROFESSORE EMERITO DI FISICA E ASTRONOMIA AL COLLEGIO DELL'UNIVERSITA' DI LONDRA,
DOTTOR IN LEGGE DELLE UNIVERSITA' DI CAMBRIDGE E DI DUBLINO,
MEMBRO DELLE SOCIETA' REALI DI LONDRA E DI EDIMBURGO, ECC., ECC.

PRIMA TRADUZIONE ITALIANA

DEI SIGNORI

D.r G. GORINI, D.r G. OMBONI e D.r P. MANTEGAZZA.

VOLUME UNICO, ILLUSTRATO.

MILANO
DOTT. FRANCESCO VALLARDI, EDITORE
Contr. Santa Margherita, N. 5.

1860.

NAPOLI
GIUSEPPE MARGHIERI, COEDITORE
Strada Nardones, N. 73, Primo Piano.

1860.

SOMMARIO DELL' OPERA

L' UOMO.

LE API.

LE TERMITI.

ISTINTO E INTELLINGENZA.

L' UOMO

Razza caucasea.

CAPITOLO I.

I. Condizione fisica dell'uomo generalmente negletta. — II. Il cervello organo dell'Intelligenza. — III. Aspetto generale del sistema nervoso. — IV. Struttura del cervello. — V. L'angolo facciale. — VI. Sue variazioni nei diversi animali. — VII. Riconosciuto come indizio delle facoltà intellettuali. — VIII. Vantaggi derivanti all'uomo dalla forma delle sue membra. — IX. Membra prensili e locomotrici. — X. Struttura della mano. — XI. Le ossa del braccio e della mano. — XII. Meravigliosa celerità dei movimenti delle dita; esempio d'un suonatore di piano-forte. — XIII. Le membra inferiori. — XIV. Le gambe ed i piedi. — XV. La posizione ritta propria dell'uomo. — XVI. Gli uomini soli son bimani e bipedi. — XVII. Quadrumani. — XVIII. Facoltà del linguaggio.

I.

Sebbene sia stato detto e ridetto di generazione in generazione, che « l'uomo è lo studio proprio del genere umano », tuttavia questo studio, anche tra le persone più colte, si è troppo esclusivamente ristretto alla condizione sociale e politica della nostra specie, trascu-

rando affatto le fisiche attinenze che la connettono colle specie inferiori. Sebbene queste attinenze offrano sotto un aspetto evidente tutto quanto abbiam di comune col resto del regno animale, non rendono meno palesi le differenze che ci innalzano al disopra degli altri animali. Il più illustre dei moderni naturalisti fu sì vivamente colpito dalla evidente primazia dell' uomo, tratta puramente dal suo organismo, che affermò, anche secondo i rigorosi principii della scienza induttiva fondata sui fenomeni fisici e meccanici, senza considerare il possesso delle facoltà razionali, doversi l' uomo classificare, non come una specie di un ordine degli animali vertebrati ma come un ordine a parte, affatto distinto e indipendente da tutte le altre parti della natura organizzata, ed offerente l'anomalo modello del solo genere del suo ordine e della sola specie del suo genere [1].

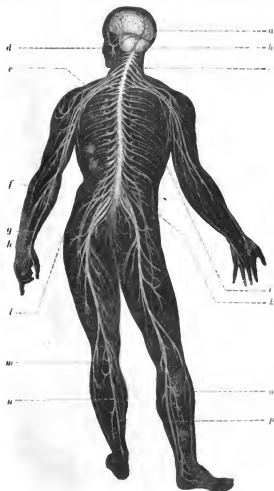
Tuttavia il nostro organismo differisce ben poco in apparenza da quello di un considerevole numero di mammiferi [2], cioè di animali che allattano la loro prole. Le funzioni della nutrizione sono simili ed in loro ed in noi, e la struttura degli organi sensorii offre ben poche diversità. Nondimeno l'uomo è collocato immensamente al di sopra di ogni altro animale: superiorità ch'egli deve non tutta al dono della ragione e del linguaggio, ma anche in gran parte alla conformazione delle membra.

II.

I fisiologi additarono il generale rapporto che passa tra il grado d' intelligenza manifestato dai diversi animali e il volume e la struttura del cervello, non solo se si paragonano tra loro le specie, sibbene anche gl' individui fra loro; e taluni pretesero di spingere questa induzione tant' oltre da riferire alle diverse parti del cervello le diverse facoltà, passioni e tendenze, fondando le loro conclusioni parte sulle osservazioni del cervello umano in connessione collo sviluppo dell' umano intelletto, e parte sulle analogie osservabili tra il cervello, le passioni e le tendenze dell'uomo paragonate col cervello, con le passioni e le tendenze degli animali inferiori. Di qui ebbe origine quella nuova specie d'indagini aspiranti ad un posto nella scienza fisiologica sotto il nome di frenologia.

Comunque si possano decidere siffatte questioni, non si dubitò mai che il cervello sia l'organo della intelligenza, del pensiero e del sentimento. Egli è il centro del sistema nervoso, e connesso con tutte le parti del corpo da migliaja di filamenti nervosi.

III.

Qualche idea del modo con che questi traggono origine dal cervello e da tutte le parti del midollo spinale, e si diramano su tutti gli organi, può ottenersi dall' annessa figura, dove *a* rappre-

Prospetto del sistema nervoso nell' uomo.

senta il cervello; *b* il *cervelletto*; *c* il midollo spinale; *d*, i fasci dei nervi che si diramano sulla faccia; *e*, quelli che vanno al

braccio; *f, g, h,* le loro ramificazioni sull'avambraccio e sulla mano; *i*, i fasci dei nervi che si stendono sul tronco; *k, l,* quelli che giungono alle cosce e alle gambe; *m, n, o, p,* le loro ramificazioni sulle gambe e sui piedi.

Gl'innumerevoli filamenti nervosi che sono così sparsi su tutte le parti del corpo, e che alla fine diventano minuti a segno di essere microscopici, sono i messaggieri del pensiero, guidando i cenni della volontà dal cervello a tutte le membra, che si muovono colla più assoluta obbedienza ai comandi così ricevuti. Essi sono anche i conduttori delle impressioni di tutte le parti del corpo al cervello, e vengono perciò divisi in due classi; la prima è di quelli che portando i cenni della volontà ai muscoli si chiamano *nervi della eccitazione motrice*; e la seconda è di quelli che trasportando le impressioni da ogni parte del corpo al cervello si chiamano *nervi sensiferi.* La prova pratica che ciascuna di queste classi di nervi è fornita delle speciali funzioni qui loro ascritte si trova nel fatto, che se venga tagliato un nervo della eccitazione motrice, il membro nel quale egli si dirama sarà immediatamente paralizzato; e se vien tagliato un nervo sensifero, la parte che egli connette col cervello diventerà insensibile. Così per esempio se i nervi della eccitazione motrice che vanno dal cervello al braccio vengono troncati alla spalla, l'intero braccio e la mano saranno paralizzati, perdendo la volontà ogni potere su di loro. In simil modo, se uno dei nervi ottici vien tagliato tra la retina e il punto dove si unisce con quello dell'altro occhio, il primo occhio diventerà cieco, rimanendo inalterata la forza visiva dell'altro. Ma se lo stesso nervo vien troncato di là da quel punto, ossia dove l'uno è unito coll'altro, ambedue gli occhi perderanno la facoltà della visione.

IV.

Essendo il cervello l'organo dell'intelligenza, ha nell'uomo, come può naturalmente supporsi, uno sviluppo maggiore e una più perfetta struttura che negli animali inferiori. Gli *emisferi cerebrali,* come vengono chiamati, son più voluminosi, occupano una parte più grande della cavità del cranio e le loro circonvoluzioni sono più prominenti e numerose. Essi coprono, per esempio, quella parte dell'organo che si chiama *cervelletto,* laddove negli animali inferiori non si stendono mai su quello, che molte volte neppure vi esiste.

La parte del cervello che occupa la regione frontale del cranio nell'uomo è notevole pel suo volume, e dà quella particolare elevatezza alla fronte e quella nobiltà di aspetto che invano si cercherebbe tra le specie inferiori.

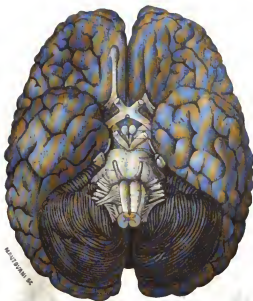



Fig. 1. *Aspetto della superficie inferiore dell' umano cervello, spogliato dei suoi involucri membranosi.*

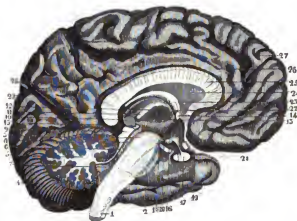



Fig. 2. *Sezione del cervello umano secondo un piano verticale che passa attraverso la metà della fronte.*

V.

La proporzione che ha la parte del capo occupata dai principali organi sensorii, cioè della vista, dell' udito, dell' odorato e del tatto, colla parte occupata dal cervello e dalle sue appendici, si conobbe essere una buona misura generale della potenza delle facoltà intellettuali; e conformemente dai fisiologi si cercarono metodi coi quali fissare in modo opportuno questa proporzione con qualche grado di approssimazione per mezzo d'indizii esterni, indipendentemente dai risultati della dissezione. Il metodo in generale più accettato è quello proposto da Camper, insigne naturalista olandese, che consiste nel misurare ciò ch'egli chiama *l'angolo facciale*, formato da una linea *c d* (figura 3) tracciata attraverso l' apertura dell' orecchio e la

Fig. 3. Fig. 4.

base delle narici, con un'altra linea *a b* che dal punto più sporgente della fronte giunge alla parte anteriore della mascella superiore. Quest' angolo sarà maggiore o minore secondo il maggiore o minore sviluppo del cervello, specialmente nella sua parte anteriore.

Paragonando l' uomo coi bruti, si trova, per conseguenza, che l'angolo facciale dell'uomo ha un valore assai maggiore di quello dei bruti; e paragonando diverse specie di animali l' una coll' altra, la variazione di quest' angolo si trova in notevole accordo nei loro vari indizii dell'intelligenza.

VI.

I seguenti sono gli angoli facciali di alcune specie, secondo varie autorità fisiologiche:

Uomo (europeo) (fig. 3) . .	da 85° a 90°
Ourang-Outang (fig. 4) . .	da 56° a 60°
Scimia (fig. 5)	da 30° a 65°
Cane	35°
Ariete (o montone) . . .	30°
Cavallo	23°

Secondo il professore Milne Edwards, la fronte nel cinghiale (o porco selvatico) (fig. 6) è così depressa, che riesce impossibile di ti-

Fig. 5.

Fig. 6.

rare una linea dalla mascella superiore alla parte più prominente del cranio, cadendo questa assai dietro all' ossea projettura del naso.

Negli uccelli e nei pesci l'angolo facciale è minore che nei mammiferi; e nei rettili, come per esempio nel coccodrillo (fig. 7), spesso è così piccolo da potersi appena notare.

Fig. 7.

Paragonando individui della razza umana viventi in diversi climi e sotto diverse influenze fisiche, si trova che l'angolo facciale è soggetto a molte variazioni: per esempio mentre nell'europeo (fig. 3) giunge talvolta a 90°, nel negro (fig. 8) rare volte sorpassa i 70°.

Fig. 8.

VII.

Benchè la più compiuta investigazione del rapporto che ha lo sviluppo cerebrale colla estensione delle facoltà intellettuali fosse

riservata ai moderni investigatori, tuttavia non pare che questa idea fosse sfuggita agli antichi , i quali evidentemente riconoscevano nell'angolo facciale un indizio dell'intelligenza. Non solo noi troviamo nei loro scritti una ritta linea frontale notata come indizio di generosa indole e come carattere essenziale di bellezza; ma gli antichi scultori davano alle figure dei loro eroi e de'loro Dei un angolo facciale molto più largo che non siasi mai veduto nell'uomo, e in alcune delle più famose statue che giunsero fino a noi, per esempio il Giove Olimpico, la linea frontale *b a* , figura 3, piega tanto in avanti da rendere l'angolo facciale ottuso.

Anche la più volgare osservazione considera come caratteri di stupidità la fronte depressa e la bocca ed il naso sporgenti in forma di *muso*, sia che si trovino negli uomini o negli animali. E quando in casi eccezionali un allargamento apparente dell' angolo facciale è prodotto da una prominenza dell' arco osseo che protegge gli occhi, si produce un'aria spuria d'intelligenza che fa attribuire agli animali, aventi codesta conformazione, qualità ch' essi realmente non possiedono. Ne sono esempii l'elefante (fig. 9) e la civetta (fig. 10).

Per questa falsa apparenza di sviluppo intellettuale, la civetta venne adottata, come ben si sa, dagli antichi qual simbolo di sapienza; e l' elefante indiano porta un nome orientale che indica il possesso d'una certa dose di ragione.

VIII.

Il cervello però non è la sola parte dell' organismo a cui l' uomo vada debitore della sua grande superiorità; la conformazione delle sue membra, combinata colle sue facoltà intellettuali, gli dà sulle specie inferiori un dominio ch'egli non potrebbe mai ottenere per la sua forza o per la rapidità de' suoi movimenti.

Come succede generalmente in quello degli ordini inferiori dei mammiferi, il corpo umano è fornito di quattro membra; le superiori ossia braccia e mani, e le inferiori o gambe e piedi. Si trova nelle opere della natura, come in quelle dell'arte, che quanto più esteso è il principio della divisione del lavoro, tanto maggiore sarà la perfezione degli strumenti.

Un ordigno od una macchina, che ottiene due intenti, non ottiene nè l'uno nè l'altro di essi così perfettamente come si otterrebbe da due ordigni o macchine specialmente adattate all' esecuzione di ciascuno. Ora noi troviamo, paragonando l'uomo cogli animali inferiori,

ch'egli fornisce l'unico esempio della rigorosa applicazione del principio della divisione di lavoro nelle funzioni delle sue membra. La

Fig. 9.

necessità del suo benessere richiede che la creatura sia fornita di membra atte ad afferrare, e di membra atte ad inseguire gli oggetti del suo nutrimento: quindi nasce la necessità di membra prensili e di membra locomotrici. In taluni degli animali inferiori, come per esempio in certi quadrupedi, le quattro membra sono esclusivamente locomotrici, essendo riservato alla bocca l' atto del prendere. In altri però tutte le quattro membra, adempiendo particolarmente le funzioni di locomozione, sono più o meno prensili servendo così

Fig. 10.

a duplice intento, e perciò secondo il principio spiegato di sopra, servendogli in proporzione meno perfettamente. Ad alcuni, nei quali prevale la facoltà prensile delle quattro membra alla facoltà locomotrice, i naturalisti diedero il nome di *quadrumani*, ossia di animali con quattro mani, per distinguerli da quelli le cui membra sono più esclusivamente locomotrici, e che perciò ci chiamarono *quadrupedi*, cioè animali forniti di quattro piedi.

IX.

Solo nell'uomo si trovano insieme membra esclusivamente prensili, ed altre esclusivamente locomotrici.

X.

Le membra superiori sono disposte nella maniera più favorevole per prendere e toccare. Mercè il peculiar meccanismo dell'articolazione della spalla, il braccio può dirigersi con quasi uguale facilità su e giù, avanti e indietro. Essendo l'avambraccio imperniato, per così dire, alla sua estremità superiore col braccio e articolato all'altra sua estremità colla mano, ne ridonda una grande mobilità a questo immediato strumento del prendere. Ma anche con questa varietà di movimenti di flessione e di estensione qualche cosa ancora mancherebbe. Il palmo della mano e la superficie palmare delle dita sono le parti nelle quali il tatto è più squisito, e la mano è organizzata in modo da servire nel modo più opportuno all'esercizio di questo senso. Il pollice è disposto in modo da opporsi alle altre dita, e le articolazioni di queste parti son tali da renderli flessibili l'uno verso l'altro e anche verso il palmo; cosicchè quando un oggetto viene abbracciato od afferrato dalle dita, tutta la parte della mano che è fornita di più fino senso tattile è appunto messa in contatto con esso. Se noi prendiamo la mano di un amico o di un caro parente, i palmi e le dita vengono a contatto, e noi siamo consapevoli di una mutua impressione trasferita per mezzo del sistema nervoso. Se, rimanendo uguale il meccanismo della mano, i nervi che ora si diramano sul palmo e sulla superficie palmare delle dita fossero invece sparsi sul dorso della mano, ogni sensibilità cesserebbe.

È senza dubbio essenziale che il palmo della mano, in cui risiede la facoltà di afferrare, possa piegarsi in ogni direzione, in modo da volgersi agli oggetti che si vogliono afferrare o toccare. Ma le articolazioni della mano e del gomito renderebbero flessibile il palmo soltanto al di dentro verso la piegatura del cubito.

È vero che il moto rotatorio del braccio sulla spalla potrebbe variare l'azione del palmo, ma il movimento riuscirebbe ancora imperfetto allo scopo di prendere e di toccare. C'è uno spediente, che può dirsi trovato per dare alla mano la maggior perfezione come ad organo del prendere: questo spediente consiste in una semplice e bella disposizione meccanica nella struttura dell'avambraccio, il quale tra il gomito e l'articolazione della mano si compone, non già di uno, ma bensì di due ossa di quasi uguale lunghezza, collocate di fianco e che si distinguono coi nomi di *ulna* e di *radio*. Queste due ossa si articolano al gomito coll'osso del braccio: ma il *radio* è collocato in modo che può rivolgersi intorno all'*ulna*, guidando seco la mano colla quale è articolato, ed avendo così la facoltà di presentare il palmo in qualunque direzione voluta senza cangiare la posizione generale del braccio.

XI.

Nella figura 11 sono rappresentate le ossa del braccio e della mano; stando alla sinistra l'*ulna* appesa al gomito, e alla dritta il *radio* colla mano a lui congiunta mediante una articolazione. Le due ossa sono riunite da legamenti intermedii (6 e 7); il numero 10 indica il legamento da cui la mano è riunita al radio. Si suppone poi che il palmo della mano e la piegatura del gomito si presentino all'osservatore.

Quando a tutte queste condizioni si aggiunge che le ossa successive delle dita decrescono gradatamente in lunghezza; che sono congiunte mediante una serie di articolazioni; che sono mosse, indipendentemente l'uno dall'altro, da muscoli eccitati da nervi che sono sotto l'intero dominio della volontà, può in qualche modo apprezzarsi l'ammirabile perfezione dell'organo del prendere e del toccare.

Fig. 11.

XII.

Quando i movimenti del braccio, della mano e delle dita si considerino collettivamente, si può dire senza esagerazione, che nel dirigere le dita a qualche oggetto che si vuol toccare, sono messe in azione

ben cento muscoli, la cui contrazione viene prodotta da migliaja di filamenti nervosi, ciascuno de' quali è sotto l'esclusivo impero della volontà, mentre poi ogni atto spontaneo richiede una azione corrispondente dell'intelletto. Quanto meravigliosa debba essere questa azione intellettuale fisiologica e meccanica, la minima riflessione sopra gli esercizii manuali che si eseguiscono ogni giorno, specialmente tra le persone colte e civili, ce lo renderà manifesto. Quando per esempio un pianista eseguisce sul piano-forte una di quelle complicate composizioni moderne fatte per questo istrumento, l'applicazione delle dita alla tastiera deve produrre circa 10,000 note. Il più lungo di questi pezzi musicali viene eseguito in 15 minuti all'incirca, ossia in numeri tondi in 1,000 secondi, cosicchè le note saranno distribuite col ragguaglio di 10 per ogni secondo: e siccome ogni nota richiede un distinto impulso di volontà ed ogni impulso di volontà un atto distinto di mente, noi arriviamo alla sorprendente conclusione che codesti atti mentali in questo caso particolare si fanno col ragguaglio di 10 per ogni secondo. Nè si può dire che l'abitudine faccia muovere meccanicamente le dita mentre la mente rimane passiva, e che questa facilità derivata dalla ripetizione supplisca all'azione mentale; perchè si trovano artisti così esperti da eseguire tali pezzi a prima vista, cioè senza averli dapprima studiati.

XIII.

Le membra inferiori sono così eminentemente acconcie allo scopo di sostenere e di muovere il corpo, come le superiori a quello di prendere. Attaccate ai lati esterni delle ossa dell'anca o pelvi, esse sono articolate in guisa, che hanno una certa mobilità in avanti, indietro e di fianco, sufficiente all'intento della locomozione, non però troppo grande per la stabilità.

Mentre il braccio dove si connette alla spalla gira in una cavità pochissimo profonda, in modo da poter eseguire quel moltiforme movimento che è necessario in un organo di *prensione* ma che sarebbe affatto incompatibile per un organo di *sostegno*; l'osso della coscia invece è articolato coll'anca in una profonda cavità emisferica, volta obliquamente all'ingiù, e fornisce un sicuro sostegno al peso sovrastante del tronco, delle membra superiori, e del capo.

XIV.

La gamba è unita colla coscia al ginocchio per mezzo di una articolazione che gli permette di piegarsi all'indietro, come pure di adattarsi ad un moto progressivo. Diversamente dalla mano, il piede non ha un movimento rotatorio sulla gamba, perocchè le due ossa che la compongono, e che fermamente insieme riunite imprigionano tra loro l'osso superiore del piede, formano ad ambedue i lati di quello i maleoli o le caviglie. Il piede così può eseguire dei movimenti di flessione e di estensione sulla gamba, e fornire una larga base pel sostegno del corpo.

Le dita dei piedi, diversamente dai pollici e dalle altre dita delle mani, sono affatto incapaci di afferrare; il pollice del piede, invece di far fronte alle altre dita, è collocato nello stesso ordine di quelle, epperciò non possono formare tutte insieme, come il pollice e le altre dita della mano, una sorta di tanaglia.

La pianta del piede corrisponde al palmo della mano, e il collo del piede al dorso della mano; le ossa del collo del piede stendendosi obbliquamente dalla superficie articolare al principio delle dita formano un arco elastico, per mezzo del quale i vasi sanguigni, i nervi ed i muscoli del piede sono protetti dalla pressione del peso del corpo, che altrimenti gli schiaccerebbe. La massa carnosa formata dai muscoli e dal grasso che stanno sulla pianta del piede costituisce un cuscino o guanciale che ammorbidisce l'attrito, il quale altrimenti succederebbe ogni qualvolta il piede va sul terreno, avendo su di sè tutto il peso del corpo.

XV.

Ogni cosa nella meccanica struttura del corpo s'accorda a provare che l'uomo è fatto per istar ritto; ed a questa posizione diritta si associano numerose conseguenze connesse colla superiorità dell'uomo sulle altre specie di animali. I suoi piedi sono forniti di una base che è larga in proporzione del suo corpo, cosicchè il centro di gravità può facilmente conservarsi in direzione verticale relativamente a quella; condizione essenziale alla sua stabilità. Le gambe, nella loro posizione naturale, sono collocate ad angoli retti rispetto alle piante dei piedi, e sono perciò verticali, mentre queste sono orizzontali. Il centro di gravità del tronco è a qualche distanza sul davanti della

colonna vertebrale; ed avrebbe perciò una tendenza a piegarsi in avanti, cosicchè il corpo potrebbe prendere la posizione naturale ai quadrupedi, in cui la colonna vertebrale sarebbe orizzontale venendo allora sostenuta la parte superiore del tronco dalle braccia, e adempiendosi dalle mani l'ufficio di piedi anteriori: ma ciò viene ovviato da parecchi strati di robusti muscoli collocati lungo tutta l'estensione della schiena, i quali legano insieme le vertebre, a due a due, a tre a tre, a quattro a quattro, e così via di seguito. L'elasticità di questi muscoli è tale, che la loro tensione normale produce una forza la quale si equilibra col peso del tronco, operante al suo centro di gravità sul davanti della colonna vertebrale. Questi muscoli hanno dentro certi limiti una forza di contrazione e di rilasciamento mercè la quale il corpo può inclinarsi più o meno in avanti od indietro. Il capo è collocato sulla sommità della colonna vertebrale, formando come a dire il suo capitello in una maniera evidentemente acconcia alla posizione verticale: come nel tronco, il suo centro di gravità è un po' sul davanti della sommità della colonna vertebrale, e perciò avrebbe la tendenza a piegarsi in avanti; ma a questa, come si disse di sopra, si oppongono muscoli di forza adeguata sulla parte posteriore del capo.

Nulla indica più chiaramente l'intenzione della natura che l'uomo stesse ritto, di quello che la posizione della sua faccia e la direzione del suo asse ottico o visuale; perocchè nella posizione retta il suo viso guarda in avanti, e gli assi ottici sono orizzontali: ma se egli assumesse la posizione prona, sostenuto dalle sue membra come un quadrupede, gli assi ottici sarebbero diretti all'ingiù, e, tranne un considerevole sforzo del collo, egli non potrebbe guardare davanti a sè. A questo si aggiunga che essendo l'articolazione del ginocchio costrutta in modo che la gamba può solo piegarsi all' indietro sulla coscia, le gambe riuscirebbero membra affatto incapaci di sostenere e di muoversi nella direzione prona ossia inclinata; giacchè in questo caso sarebbero base di sostegno non già i piedi, sibbene le ginocchia. Ora, indipendentemente dalla considerazione che in questo caso le gambe ed i piedi non solo riuscirebbero inutili, ma sarebbero altresì un impaccio ad ogni atto di locomozione, la cortezza delle coscie sarebbe un limite sconveniente alla celerità di progressione; inoltre i sottili integumenti che coprono la rotella al ginocchio verrebbero presto distrutti dalla pressione che sopporterebbero, e la stessa rotella, osso com'ella è sciolto e isolato, sarebbe slogata, restando così le membra affatto inerti.

Non ci sarebbe bisogno d'insistere su questi particolari, se alcuni autori, spinti senza dubbio dall' amore del paradosso, non avessero

sostenuto che la posizione inclinata è naturale all' uomo, e che la posizione retta non si deve che all' educazione.

XVI.

L' uomo solo adunque offre i caratteri di animale *bimano* e *bipede*. Le varie specie di scimie, che sotto qualche riguardo più rassomigliano all' uomo, ne differiscono però essenzialmente nelle loro membra: perocchè le loro membra inferiori o posteriori hanno tanto il carattere di mani come di piedi, e le loro membra anteriori il carattere di piedi come di mani. Nella figura 12 si rappresenta la specie di scimie chiamata Troglodite, la quale usa le membra anteriori come un organo prensile. Nella figura 13 si offre un'altra

Fig. 12. Fig. 13.

specie di quadrumani, in cui la conformazione di tutti i quattro piedi rassomiglia in qualche modo quella delle mani dell'uomo, ma in cui però tutte le membra servono di sostegno e di mezzo di locomozione.

È cosa evidente che il modo di locomozione a cui il carattere misto di mani e di piedi, veduto nei quadrumani, si trova più acconcio, è quello di arrampicarsi; al quale perciò si danno per lo più le scimie portando spesso i loro piccini attortigliati intorno al loro corpo nel salire.

La figura 14 rappresenta una scimia chiamata Maki, specie di lemure, in una delle sue abituali attitudini, portante i suoi piccini.

Fig. 14

XVII.

Il doppio ufficio, cioè di prendere e di muoversi, assegnato alle membra dei quadrumani, e il loro abituale esercizio di arrampicarsi per ricercare i loro alimenti e per proteggersi dai loro nemici, rende necessaria l'aggiunta di un altro organo prensile; e quest'organo è fornito ad essi dalla coda. La figura 15 rappresenta il Maki *dalla fronte bianca* esercitante così la sua prensile azione. La medesima azione è comune alla specie chiamata Atele, o *scimia-ragno,* così chiamata dalla straordinaria lunghezza delle sue estremità, e da' suoi movimenti. « La coda (dice Carlo Bell) fa l'ufficio di una mano, e l'animale si slancia di ramo in ramo

dondolandosi talvolta per i piedi, talvolta per le estremità anteriori, ma più spesso e con più lunga durata per la coda. La parte prensile della coda è coperta soltanto di pelle, formando con quella un

Fig. 15.

organo di tatto così distinto, come nelle estremità propriamente dette. Il Carraya, o *scimia nera urlante* di Cumana, quando è uccisa collo schioppo, si trova sospesa per la coda intorno ad un ramo. I naturalisti furono così colpiti da questa proprietà della coda degli Ateli, che la paragonarono alla proboscide dell'elefante, e si assicurarono che essi pescano colla coda.

« L'uso più interessante della coda si vede nell'opossum; i figli di questo animale salgono sulla schiena della madre e intrecciano intorno alla coda di lei le loro code, collocandovisi con sicurezza mentre ella sfugge dai proprii nemici »[1].

XVIII.

Ma di tutti gli organi, a cui l'uomo deve la sua superiorità, quello della voce è senza contrasto il più importante: egli solo, tra tutti

1 Bell, intorno alla mano, pag. 20.

gli esseri creati, è fornito della facoltà di produrre suoni articolati indefinitivamente varii, e di servirsene ad esprimere i proprii pensieri, e gli affetti. Per questa facoltà egli ha il mezzo di comunicare coi suoi simili, di ricambiare con loro le espressioni di gentilezza ed affetto, e di imparire e ricevere istruzioni e cognizioni. Per quanto sia grande questa facoltà, essa viene aumentata in vaste proporzioni dall'invenzione di esprimere suoni orali con caratteri scritti o stampati: con questo mezzo il linguaggio orale diventa visibile, ed è per così dire perpetuato; un discorso fatto a parole o sentito, per quanta impressione possa fare l'eloquenza di chi parla, e per quanto profonda sia l'attenzione di chi ascolta può ben presto (come d'ordinario succede) svanire dalla memoria; ma il linguaggio stampato o scritto è permanente,

Litera scripta manet,

e può essere letto e riletto finchè il lettore lo fa suo proprio.

Un libro stampato può essere trasmesso di mano in mano e riprodotto indefinitivamente di età in età, di maniera che i posteri possono così ascoltare i precetti e seguire i consigli dei più saggi e più virtuosi tra gli antichi.

Razza mongola.

Capitolo secondo.

XIX. Debolezza fisica dell'uomo. — XX. Debile sua infanzia. — XXI. E tuttavia, sua grande potenza. — XXII. L'uomo è sociabile. — XXIII. Apparecchio dentale. — XXIV. Come faccia uso di alimenti animali. — XXV. Emigrazione e distribuzione dell'uomo sulla terra. — XXVI. Sguardo al suo progredimento dalla culla alla tomba. — XXVII. Nascite. — XXVIII. Casi di due e tre nati ad un sol parto. — XXIX. Nascite prevalenti in certe stagioni. — XXX. Proporzione fra le nascite dei due sessi. — XXXI. Proporzione nel caso di illegittimità. — XXXII. Probabilità di vita più favorevoli per le femmine. — XXXIII. Organi dei sensi nell'infanzia, l'occhio. — XXXIV. La voce. — XXXV. Le ossa. — XXXVI. Istinto dell'infante. — XXXVII. Tema di cadere. — XXXVIII. Denti da latte. — XXXIX. Denti permanenti. — XL. Periodi del loro spuntare. — XLI. Altezza media dell'uomo. — XLII. Giganti e pigmei. — XLIII. Altezza media della donna. — LXIV. Influenza delle razze. — XLV. Influenza dei climi. — XLVI. Condizioni igieniche. — XLVII. Loro effetti dimostrati dalla coscrizione in Francia. — XLVIII. Scala dell'accrescimento dall'infanzia alla maturità. — XLIX. Progressivo accrescimento in larghezza. — L. Cangiamenti organici all'epoca della pubertà. — LI. Modificazioni organiche nelle ossa. — LII. I muscoli. — LIII. Esempi di longevità. — LIV. Grande mortalità nell'infanzia.

XIX.

L'uomo così singolarmente favorito del possedimento della ragione, è, ciò nulla ostante, in parecchi de'suoi fisici attributi, immensamente inferiore ad altri animali aventi a un di presso la stessa sua grandezza. Egli non è nè abbastanza veloce di piede per in-

seguire la sua preda o per fuggire da'suoi nemici; nè è dotato di alcuna arma naturale di attacco o difesa, come osservansi fra le tante classi di animali che lo circondano. Non solo l'uomo è debole e senza difesa, ma la Natura si rifiutò eziandio di provederlo di quei mezzi di protezione contro l'inclemenza degli elementi, cui essa così benignamente prodigò agli animali che occupano un rango inferiore nella serie degli esseri organizzati. Esso non ha nè il pelo delle bestie, nè le penne degli uccelli che lo proteggano dai rigori delle stagioni, eppure il suo corpo è coperto da una cute ricchissima di nervi, che la rendono dieci, mille volte più sensibile di quella di qualsiasi di queste creature, cui Natura sì premurosamente e teneramente protesse.

XX.

Venendo al mondo, l'uomo è più d'ogni altra creatura debole e delicato, e continua per molto maggior tempo a dipendere non solo pel suo ben essere, ma per la sua stessa esistenza, dall'assidue, incessanti cure e tenerezze de' suoi genitori.

XXI.

Eppure questo uomo, naturalmente così povero, debole, inerme, nudo, è il padrone e signore del mondo materiale. Egli non può innalzarsi a volo per l'aria, ma tuttavia arresta nel loro volo i suoi abitatori e li fa cadere a'suoi piedi. Egli non può discendere nel profondo delle acque, ma sa estrarne gli esseri che le popolano per sodisfare a' suoi bisogni e solleticare i suoi appetiti. Il suo corpo non è protetto da alcun naturale indumento, ma le bestie della foresta e gli uccelli dell'aria sono costretti a cedergli pel suo uso le loro pelli e le loro piume. Innumerevoli piante tessili, che nel loro stato naturale sarebbero inutili, sono ridotte dall'arte sua a somministrare i materiali coi quali si possono fare in quantità indeterminata vestimenta pel suo corpo. Inabile a sopportare le vicissitudini di temperatura e di climi, costringe la terra ad aprirgli il suo seno e a somministrargli inesauribili quantità di combustibili, con cui produrre il calore artificiale per moderare i rigori del freddo e ridurre equabili le temperature. Egli non è velocissimo al corso, ma sa addomesticarsi le più veloci fra le creature subordinate, le quali con assoluta obbedienza lo trasportano dove gli aggrada. Non sodisfatto di tutto questo, ha inventato macchine che lo traspor-

tano sulla superficie delle acque, a dispetto dei venti contrari e delle correnti, e sulla superficie della terra, con una velocità che sorpassa il volo del più celere augello ed eguaglia la rapidità del turbine.

Ben lungi, dunque, dall'aver ragione di dolersi della sua debole ed inerme organizzazione, egli deve a questi apparenti difetti la maggiore delle sue doti; perchè egli è certo che se l'uomo avesse avuti organi naturali di difesa, di offesa, di locomozione e protettori del suo corpo in tutto analoghi a quelli che vennero concessi tanto generalmente alle classi inferiori, egli non avrebbe mai avuto quel forte stimolo che lo spinse irresistibilmente a tante stupende e quasi incredibili invenzioni e scoperte. Nè questa osservazione è nuova. Ad un'epoca molto anteriore al progresso attuale, e molto tempo prima che fossero fatte le grandi scoperte che renderanno per sempre memorabili gli ultimi cento anni, Galeno osservò che se l'uomo avesse posseduto il naturale vestimento e i mezzi di difesa dei bruti, egli non sarebbe mai stato artefice, nè avrebbe indossato corazze, o fabbricato spade e lance, nè inventata la briglia, nè montati cavalli o cacciate le fiere. Non avrebbe coltivate le arti della pace, nè costrutte la fistola e la lira, nè erette case o palazzi, nè templi agli Dei; nè avrebbe fatte leggi, nè inventate lettere colle quali comunicare cogli antichi sapienti, conversando ora con Platone, ora con Aristotile, ed ora con Ippocrate.

XXII.

Il possedimento d'un linguaggio implica necessariamente l'istinto di sociabilità, e l'uomo non può vivere isolato. Egli cerca la società della sua specie, ed appartiene a quella classe di animali che i naturalisti chiamano *socievoli*. I vantaggi provenienti da questo istinto di associazione sono infiniti; senza di esso, infatti, l'uomo, invece di essere, quale egli è, il monarca della natura, sarebbe fra i più miserabili animali, e scomparirebbe ben presto dalla terra. Ma coll'associazione ogni individuo ne ajuta altri ed è ajutato da essi. Ognuno coltivando alcuna speciale facoltà od esercizio più degli altri suoi compagni, lo rende utile ai medesimi, e riceve in cambio corrispondenti servigi da quelli che hanno coltivate altre specialità nelle quali egli è mancante; e così compare sulla scena quel vasto principio di produzione materiale e di sociale felicità conosciuto sotto il nome di divisione del lavoro.

Come tutti gli altri animali socievoli, l'uomo è naturalmente frugivoro, o fatto per vivere di frutta e vegetabili. Questa conclusione non è basata soltanto sull'analogia che osservasi tra l'uomo e le altre

specie socievoli, ma confermata anche dai caratteri de' suoi organi di nutrizione. I denti delle specie carnivore (fig. 16) sono formati particolarmente per dilaniare e masticare la carne che costituisce il proprio loro alimento. I denti canini sono molto sviluppati, acuti e ricurvi; e gli incisivi partecipano dei caratteri dei canini. I denti che occupano il luogo dei molari sono puntuti e taglienti ed agiscono gli uni sugli altri come le due lame di una forbice. Questo apparato dentale prestasi dunque egregiamente a lacerare e tagliare la carne prima che passi nello stomaco. I denti al contrario degli animali frugivori consistono in incisivi e molari, i canini esistono, ma così poco sviluppati che non possono agire che a modo degli incisivi. I molari delle due mascelle, quasi piani alla loro estremità libera, vengono fra loro a diretto contatto e sovraposizione come due pietre da macina, e le mascelle, con un piccolo movimento laterale, hanno non solo il potere di schiacciare ma anche di tirare fra di esse gli alimenti. Queste operazioni sono tuttociò che fa di bisogno pei vegetabili, ma sarebbero inapplicabili agli alimenti animali.

Fig. 16.

XXIII.

Ognuno riconoscerà nell' apparecchio dentale più sopra descritto la forma e la struttura dei denti umani; e per quanto esse possono essere un indizio dell'alimento ad essi adattato, egli è chiaro che l'uomo è frugivoro. Ma la stessa conclusione è inoltre appoggiata dall'esame dell'apparecchio digestivo.

Nelle specie carnivore, l'intestino attraverso il quale passano gli alimenti è, in generale, corto; la sua lunghezza non eccedendo tre o quattro volte quella del corpo, mentre nelle specie erbivore essa è di solito dieci o dodici, e talvolta (come, per es., nella pecora) ventotto volte la lunghezza del corpo. Conforme a questo principio, noi troviamo che l'intestino dell'uomo, siccome i denti, è adattato all' alimento vegetabile, avendo esso una lunghezza che sta a quella del corpo, nella stessa proporzione che osservasi in altre specie frugivore, ed un'analoga interna strnttura.

XXIV.

Come dunque, può dimandarsi, è avvenuto che l'uomo, invece di essere esclusivamente frugivoro, è, in fatti, onnivoro, nutrendosi egli

indifferentemente di vegetabili ed animali? La risposta è ovvia; l'uomo non può nutrirsi di carne, se prima non è preparata dal fuoco; o, in altre parole, la carne, perchè possa servire di alimento all' uomo, deve essere cotta.

XXV.

Una delle fisiche particolarità che distinguono l' uomo dagli altri membri del regno animale, è la facilità colla quale la sua organizzazione si adatta alle diversità di clima, e questo è uno dei caratteri che sembrano confermare il suo destino di dominare sull'intiera superficie del globo. Collocato originariamente dal suo Creatore in una singola regione, la sua razza si moltiplicò e diffuse, manifestando una costante tendenza all'emigrazione. Non intimorita nè dei rigori del polo, nè del cocente sole dei tropici, essa si sparse per tutto il globo. Secondo i calcoli statistici, che ritengonsi esatti per quanto il comportino simili calcoli, venne comprovato che, nel 1840, la popolazione totale del globo ascendesse a circa 737,000,000 distribuita nelle proporzioni qui sotto. La seconda colonna rappresenta il numero per ogni lega quadrata, ritenendo una lega come la 1/25 parte di un grado:

	Popolazione.	Per ogni lega quadrata
Europa	227,000,000	472
Asia	390,000,000	184
Africa	60,000,000	40
America	39,000,000	20
Oceania, colle isole dell' Oceano Pacifico	20,000,000	37

La densità della popolazione, indicata nell' ultima colonna, dipende più dalla civiltà e prosperità che dal clima. Così si computò che il numero degli abitanti per ogni lega quadrata è, nei diversi Stati d'Europa, come segue:

Regno Unito	1480
Francia	1200
Prussia	895
Russia	202

XXVI.

Data questa rapida occhiata alla organizzazione fisica e alle condizioni della razza umana, tracceremo ora il progressivo sviluppo dell'animale Uomo dalla sua culla alla tomba.

XXVII.

In generale gli uomini nascono separatamente, vale a dire uno solo per ogni parto. In certi casi eccezionali ne nascon due in una volta e chiamansi gemelli. Il caso in cui ne nascono tre o più in un sol parto è così raro che non ricevette in nessuna lingua, per quanto io sappia, una distinta denominazione.

XXVIII.

Risulterebbe dai dati statistici avvenire un caso di gemelli su 90 nascite, e un parto trigemino su 30,000.

XXIX.

Un'altra circostanza, per la quale la razza umana distinguesi dagli animali inferiori, è l'indipendenza del fenomeno della nascita dalle stagioni dell'anno. Gli animali in generale producono i loro piccoli in quella stagione che è più favorevole al loro sviluppo. I bambini invece nascono in ogni stagione. Nulladimeno paragonando il numero delle nascite col corso delle stagioni, si trova essere questo numero variabile, e questo divario avere una decisa e ben constatata relazione col corso delle stagioni. Si trova generalmente che nei climi temperati le nascite sono più numerose nei tre mesi d'inverno, e meno nei tre mesi d'estate. Avvicinandosi ai climi più freddi, le epoche dei numeri massimo e minimo avvengono più tardi, ed avvicinandosi ai climi più caldi avvengono più presto.

XXX.

Il numero dei bambini che nascono non è egualmente diviso fra i due sessi, predominando sempre i maschi.

In tutti i paesi nei quali si tennero registri statistici si potè stabilire questo fatto; ed è cosa rimarchevole che sebbene la proporzione numerica fra i due sessi sia soggetta a qualche variazione di anno in anno, il suo ammontare è in media per ogni paese pressochè invariabile, sebbene differente in un paese paragonato con un altro. Così, paragonati i numeri dei fanciulli maschi e femmine battezzati in Inghilterra e nel paese di Galles durante la prima metà del presente secolo, si trovò che il numero dei maschi sorpassava

invariabilmente il numero delle femmine in una proporzione, variante, d'anno in anno da 25 a 50 per 1000; mostrando la media presa per l'intiero periodo, che per ogni mille femmine, erano nati mille e quaranta maschi.

In Francia, conforme i calcoli fatti, sui 36 anni che terminarono col 1852 risulta che per ogni mille femmine eran nati mille e sessantuno maschi. Così la preponderanza delle nascite maschili sorpassa in Francia quella che osservasi in Inghilterra nella proporzione di poco più che di 6 a 4.

Dai dati somministrati da altri paesi dove si fecero esatte statistiche, risultò che la proporzione della preponderanza dei maschi è intermedia tra quella d'Inghilterra e di Francia, il numero dei maschi essendo di 1050 per ogni mille femmine.

XXXI.

Un fatto rimarchevolissimo, accennante a qualche sconosciuta legge fisiologica, risultò dall'analisi dei risultati dei registri delle nascite ottenuti in Francia e in altri paesi dove si tengono le più esatte memorie statistiche. Si trovò generalmente che in quella particolar classe di fanciulli, alla quale appartengono per la massima parte i trovatelli, la preponderanza dei neonati maschi è considerevolmente minore che nel caso di nati da matrimonio. Tale circostanza sarebbe abbastanza naturalmente riguardata come puramente accidentale, se non si trovasse prevalere invariabilmente, a tutte le epoché, in tutti i paesi in cui i registri sono tenuti con sufficiente precisione, e in tutte le province dell'istesso paese. Così, p. e., mentre in Francia vi sono 1060 fanciulli nati da matrimonio per 1000 ragazze, si calcolano soltanto 1040 maschi dell'altra classe per lo stesso numero di femmine; e si trovò che questa proporzione si mantiene di anno in anno ed egualmente in diversi dipartimenti.

Da un confronto delle nascite in diversi dipartimenti di Francia, nord e sud, si trovò che la proporzione dei sessi, nelle nascite, non è alterata dal clima.

XXXII.

Non deve credersi però, che questo rapporto fra i sessi continui per tutta la vita. Le probabilità di vita essendo più favorevoli in complesso alle femmine che non ai maschi, il maggior numero degli ultimi all'epoca della nascita è ragguagliato prima della metà

della vita; e a un'epoca più avvanzata la bilancia prevale dall'altra parte, e le femmine predominano.

XXXIII.

Venendo al mondo, il bambino può aprire gli occhi, ma i fisiologi ritengono che esso non ha il senso della visione, e che è soltanto alla fine di qualche settimana che esso incomincia ad essere sensibile agli oggetti visibili. Dopo ciò egli dirige i suoi sguardi agli oggetti che sono più brillantemente illuminati, o che hanno i più vivi colori. Egli allora a poco a poco incomincia a distinguere gli oggetti che ha d'intorno, ma venne avverato passare un tempo considerevole prima che egli abbia alcuna idea di distanze o grandezze.

Ciò collima esattamente cogli effetti che si osservarono risultare dalle operazioni chirurgiche per le quali si donò la vista a persone cieche dall'infanzia. In questi casi si rilevò che il soggetto dell'operazione, appena abilitato a vedere, imaginavasi che tutti gli oggetti che egli osservava fossero ad immediato contatto co' suoi occhi, e non aveva la minima idea delle loro relative distanze, nè alcuna altra nozione delle loro grandezze o forme tranne quelle offerte dai loro profili. Ogni oggetto, in breve, appariva come una *silhouette* colorata in stretta contiguità cogli organi della visione.

XXXIV.

Anche gli altri organi subiscono un progressivo perfezionamento coll'esercizio. Per cinque o sei mesi il bambino non emette altro suono vocale che grida inarticolate. Egli incomincia a poco a poco ad essere sensibile alle piacevoli emozioni prodotte dalla contem plazione di oggetti esterni, cui manifesta co' suoi sorrisi. Le grida assumono gradatamente il tuono ed il carattere della voce, e sono accompagnate da incipienti sforzi di articolazione, e verso la fine del primo anno egli pronuncia le più semplici parole monosillabe.

XXXV.

Le ossa, che al tempo della nascita constano per la massima parte di cartilagini, e non hanno forza sufficiente a sostenere il corpo, ricevono a poco a poco e nel processo della nutrizione, l'aggiunta del costituente terroso chiamato fosfato di calce, che imparte loro la durezza. Contemporaneamente a questo aumento di solidità delle ossa, av-

viene un proporzionato aumento di forza nei muscoli che le muovono, e verso la fine del primo anno questa forza è in tale rapporto col peso del corpo che il fanciullo è abilitato a sostenersi sulle gambe, e colla pratica acquista gradatamente l'abilità a camminare.

XXXVI.

Si ritiene generalmente che l'uomo distinguasi dagli animali inferiori per la sostituzione della ragione all'istinto, e in questo modo resta spiegato come i piccoli degli altri animali manifestino al momento della nascita il possedimento di poteri e facoltà, che, nel caso dei neonati della razza umana, sono acquistate soltanto per una lunga pratica e gradatamente. Ritiensi perciò che mentre i giovani animali inferiori sono governati esclusivamente dall'istinto, i bambini invece siano esclusivamente governati dalla ragione, le conclusioni della quale sono basate sull'esperienza. Gli atti suggeriti dall'istinto vengono sempre eseguiti colla stessa perfezione tanto dapprincipio che da ultimo, e non subiscono alcun progressivo perfezionamento; mentre al contrario i dettati della ragione essendo basati sull'esperienza, non possono uscire dalla mente fino a tanto che non siansi potuti svolgere i risultati di questa esperienza, che sono i soli loro dati. Si arguì perciò che la inettezza dell'infante, e i lenti e graduali progressi dell'esercizio de'suoi sensi e membra, debba essere spiegata colla totale assenza di istinto. A quanto sembra però questa conclusione non può essere ammessa nel suo senso assoluto, e l'osservazione e l'esperienza mostrano che essa richiede considerevoli restrizioni. Parecchi eminenti fisiologi, fra i quali Sir Carlo Bell, la combattono. La sensibilità e i movimenti delle labbra e della lingua sono, secondo lui, perfette all'epoca della nascita; ed il timore di cadere vien manifestato dall'infante molto tempo prima che i risultati dell'esperienza possano suggerirlo. La mano destinata a diventare l'istrumento non solo del perfezionamento dei sensi, ma ben anco dello sviluppo delle facoltà mentali, è assolutamente debole nell'infante. Sebbene capace di esprimere la pena, egli è inconscio della parte offesa. Ma le labbra e la lingua tradiscono immediatamente la loro sensibilità. Più tardi il bambino caccia i suoi diti in bocca per succhiarli, e appena possono afferrare alcuna cosa la portano alla bocca.

Il primo ufficio della mano, dunque, è di esercitare la sensibilità della bocca, e il bambino cimenta a questo modo la realtà delle cose certamente come fa il cane mediante l'acuto suo senso dell'olfatto. Nel bambino le labbra e la lingua cessano di servir d'ausiliare al

senso della vista solo allora che l'esercizio dell'occhio siasi perfezionato ed offra maggiori attrattive. La mano acquista il senso del tatto assai lentamente, e possono nelle braccia e nelle dita del fanciullo osservarsi parecchi sforzi inefficaci prima che esso possa valutare la direzione o la distanza degli oggetti. Gradatamente la lunghezza del braccio, e l'estensione de' suoi movimenti, divengono misura di distanza, di forma, di relazione, e forse di tempo.

XXXVII.

Prossimo, in importanza, alla sensibilità della bocca, noi possiamo riguardare quel senso che manifestasi per tempo nel bambino, voglio dire: il timore di cadere.

La nutrice ci riferirà che il bambino giace tranquillo nelle sue braccia, quando essa lo porta su per le scale, ma che esso si agita portandolo in basso dalle medesime. In ciò havvi indicazione di un senso, un timore innato di pericolo, e puossi scorgere la sua influenza quando il fanciullo incomincia a far tentativi per restare in piedi o correre. Quando sta ritto su' suoi piedi, e le braccia della nutrice gli formano intorno corona senza toccarlo, il fanciullo impara a poco a poco ad equilibrarsi e a stare; ma sotto una grande apprensione.

Egli si fiderà soltanto di stare ad una tal distanza dalle ginocchia della nutrice, da potere, caso minacciasse cadere, gettarsi in grembo ad essa. In questi primi suoi tentativi di far uso del suo apparato muscolare esso è diretto da un timore che non può per anco venir attribuito all'esperienza. A gradi a gradi esso acquista la cognizione della misura del suo braccio, della relativa distanza da quegli oggetti cui può arrivare, e della forza de'suoi muscoli.

I fanciulli sono, perciò, pusillanimi per istinto; essi mostrano una paura di cadere, e noi possiamo tracciare i graduati sforzi che essi fanno sotto la scorta di questo senso di pericolo per perfezionare il senso muscolare. Vedesi così come l'istinto e la ragione siano combinati nella prima infanzia; quanto necessario sia il primo all'esistenza; come esso divenga presto subordinato alla ragione, e come esso eventualmente cooperi al progresso della ragione, finchè talmente si oscura da potere a mala pena discernere la sua influenza.

XXXVIII.

Al momento della nascita trovansi venti denti di già formati ed ossificati, dieci nella mascella inferiore e dieci nella superiore, ma

sono completamente coperti dalle gengive. La bocca è per tal modo esclusivamente costituita per potersi applicare al seno della madre per succhiarne il latte, e lo stomaco e gli intestini sono organizzati di conformità per la debita digestione di quell'alimento. I costituenti del latte sano della donna sono gli stessi di quelli del corpo del bambino, ed entrano nella sua composizione in una proporzione corrispondente. Mediante il processo della digestione essi vengono distribuiti fra i diversi organi del corpo del fanciullo, ognuno di essi passando a quello al cui sostentamento ed accrescimento è adattato. All'età dai sei ai dieci mesi, il primo dente attraversa la gengiva, e verso la fine del secondo anno sono spuntati tutti. Questi venti denti vengono classificati secondo la loro forma particolare in incisivi, canini e molari. Gli incisivi sono fatti a scalpello, i canini puntuti, e i molari presentano la superficie superiore allargata e ruvida. Quando la bocca è chiusa i molari della mascella superiore corrispondenti a quelli dell'inferiore posano su quest' ultimi. Ma gli incisivi e i canini inferiori restano internamente ai superiori e da questi nascosti. In ogni mascella però vi è il posto per 16 denti e per conseguenza tre posti per ogni lato restano inoccupati.

La relativa disposizione di questa serie di denti vedesi nella fig. 17, dove gli incisivi sono indicati colla lettera I; i canini colla C, e i molari con M; gli spazi vuoti essendo indicati col segno ″.

Fig. 17.

I primi denti che spuntano fuori dalla mascella sono gli incisivi mediani I^1 I^1; a questi succedono con regolarità gli incisivi laterali I^2 I^2, i canini C C, ed i molari M^1 M^1 ed M^2 M^2.

XXXIX.

Questa prima serie di denti sono chiamati denti da latte perchè spuntano dalla gengiva quando il latte della madre cessa di essere l'alimento del bambino. Verso il settimo anno, questi denti cominciano ad esser spinti fuori dalla mascella da un'altra serie che è cresciuta al disotto di essi. Gli incisivi ed i canini sono spinti fuori da un'altra serie perfettamente simile nella forma e nel nome e che subentra al loro posto. I molari sono in simil guisa espulsi da quattro denti per ciascuna mascella detti *bicuspidati,* che hanno un carattere intermedio fra gli incisivi e i molari.

Ancora più tardi poi spuntano quattro altri molari per ogni mascella, due per ogni lato occupanti i primi due o tre spazj vuoti indicati dal segno " nella fig. 17, e ad una età ancora più avvanzata, due altri molari spuntano da ciascuna mascella, riempienti l'ultimo spazio vuoto marcato egualmente col segno " nella fig. 17.

Così, una serie di sedici denti permanenti trovasi stabilita in ciascuna mascella (fig. 18). I quattro ultimi molari, che spuntano a

Fig. 18.

un periodo di vita molto più avanzato che non gli altri, vennero per questo motivo volgarmente chiamati: denti della sapienza.

XL.

I periodi della successiva comparsa dei denti permanenti sono, secondo Ca twright, come segue:

	Età.
Incisivi medii della mascella inferiore (I[1]), e primi molari (M[1])	5 a 7
Incisivi medii della mascella superiore	6 a 8
Incisivi laterali (I[2])	7 a 9
Primi bicuspidati (B[1])	8 a 10
Canini (C)	9 a 12
Secondi bicuspidati (B[2]).	10 a 12
Secondi molari (M[2])	12 a 14
Terzi molari (M[3]) (denti della sapienza)	17 a 25

XLI.

La media altezza dell'uomo è di circa 5 piedi e 6 pollici, ma è soggetta a grandi variazioni, non solo nel confronto di un individuo con un altro, ma in quello di nazione con nazione, e di razza con razza. Alcune tribù selvagge della Patagonia, e gli abitanti delle sole dei Naviganti e Caribbee, sono degne di rimarco per la loro elevata statura, la loro altezza media variando da 6 piedi a 6 piedi e 3 pollici. Gli Esquimesi al contrario hanno un'altezza media che non eccede i 4 piedi e 3 pollici.

XLII.

Se, invece di paragonare popolo a popolo, si paragonino tra loro i diversi individui, riscontransi ancora maggiori scostamenti dalla misura media. Così noi abbiamo veduto giganti che raggiunsero l'enorme altezza di 9 piedi e 6 pollici, e, d'altra parte pigmei, la cui altezza non eccedeva i due piedi.

XLIII.

Fra le persone, di media altezza, le donne sono all'incirca un sedicesimo meno alte dell'uomo; ma fra quelle la cui media altezza è minore della misura comune, come p. e. fra gli Esquimesi, l'ineguaglianza fra i sessi è minore; mentre in quelle di maggiore altezza media, come i Patagoni, l'ineguaglianza è maggiore. In fatti la disuguaglianza d'altezza nei sessi diversi sembra variare approssimativamente in ragione della media statura.

Le ineguaglianze della statura media osservate nel confrontare i diversi popoli tra loro, dipendono in parte dalla razza, e in parte anche dalle condizioni fisiche da cui sono circondati.

XLIV.

L'influenza di razza diviene più specialmente sensibile quando si paragonano tra loro diversi popoli, abitanti la stessa contrada, aventi le stesse abitudini, e soggetti alle stesse influenze climatologiche. In Patagonia p. e. dove prevalgono certe tribù nomadi di elevatissima statura, ve ne sono altre la cui statura ha circa la misura ordinaria e a poca distanza, in Tierra del Fuego, prevale un popolo di bassa statura. I popoli della massima statura media vennero trovati principalmente nell'emisfero meridionale, sia nel continente meridionale Americano, o nei diversi arcipelaghi dell'Oceano del Sud.

XLV.

Sebbene fra i tropici, e in certi luoghi vicini al Capo di Buona Speranza, dove il clima è sufficientemente temperato, trovinsi popoli di una bassa statura media; non puossi però d'altronde dubitare che un clima rigoroso sia sfavorevole allo sviluppo della forma umana, perchè nelle alte latitudini, in ambedue gli emisferi, gli abitanti sono invariabilmente caratterizzati da una bassa statura.

Il freddo moderato, al contrario, è favorevole allo sviluppo corporeo. In Francia ed altre parti di Europa, dove il clima è mite, la statura media è minore che in altri paesi d'Europa più freddi, come è la Svezia, la Finlandia, ed anche la Sassonia e l'Ucrania.

XLVI.

La temperatura, tuttavia, esercita in complesso minor influenza sullo sviluppo corporeo che non le generali condizioni igieniche di un popolo, e può ritenersi come un principio generale che la statura media, a cose pari, sarà più elevata, e il completo accrescimento raggiunto più presto, quanto più la contrada abitata da un popolo sarà più fertile ed abbondante di agi, e i patimenti e le privazioni sostenute durante la gioventù, meno considerevoli. Possono trovarsi innumerevoli prove di questa verità paragonando nazione a nazione. Ma essa può esser resa ancor più evidente paragonando fra loro gli abitanti di diverse provincie della stessa contrada od anche quelli delle diverse divisioni di una grande città.

XLVII.

Egli è notissimo, che in Francia l'armata vien reclutata mediante la coscrizione, nell'eseguire la quale vengono incidentemente somministrati dei mezzi di accertare con grande precisione la condizione sanitaria e lo sviluppo corporeo della popolazione. La capitale di questa contrada, contenente più di un milione di abitanti, è distribuita in quartieri, chiamati circondarj, che differiscono gli uni dagli altri per ricchezza o povertà, più di quello facciano i diversi quartieri di Londra. Così mentre nei circondarj di nord-ovest la miseria e il bisogno sono rari, in alcuni altri, come nel 6.°, nell'11.° e nel 12.°, dominano estesamente. Nei primi, 45 coscritti su 100 sono inabili al servizio militare, a motivo principalmente della mancante statura, e gli altri 55 hanno una statura media di 5 piedi e 6 pollici e mezzo, mentre negli ultimi quartieri, dove prevale maggiormente la povertà, ne vengono rimandati 52 su 100 e gli altri 48 hanno una statura media di soli 5 piedi e 6 pollici.

XLVIII.

I dati statistici sufficientemente esatti e regolari, sebbene in numero scarso, non sono inattendibili per determinare la crescita media progressiva del corpo umano. Nel Belgio, per esempio, dove la statura media è un po' più grande che in Francia, si trovò che l'altezza media di un neonato è 19 pollici e $^1/_5$, e alla fine del primo anno 27 pollici e $^1/_2$.

Nel secondo anno l'accrescimento è meno rapido, e in ogni anno successivo diventa sempre minore, finchè si è finito di crescere. L'annesso diagramma (fig. 19) darà una più esatta nozione del medio progressivo accrescimento di quello lo potrebbe alcun ragguaglio numerico. Esso devesi al signor Quetelet, tanto benemerito delle scienze fisico-statistiche. Gli anni progressivi dell'età di un individuo dal momento della nascita all'età dei 30 anni sono indicati nella linea orizzontale, e le corrispondenti altezze medie nella colonna verticale.

Egli appare perciò che al momento della nascita il bambino ha una statura eguale a circa $^2/_7$, e all'età di tre anni a circa la metà della sua finale altezza.

Al momento della nascita, l'altezza media dei maschi eccede quella delle femmine della ventesima parte incirca di un pollice, e questa differenza aumenta coll'accrescimento. Ciònullameno i risultati otte-

nuti dal signor Quetelet non devono essere ricevuti che quali dati approssimativi; le osservazioni e le induzioni necessarie a stabilire generali e certe leggi dovendo essere molto più numerose di quelle

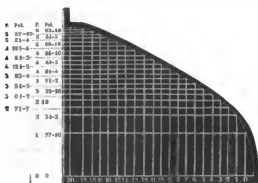



Fig. 19.

che si hanno attualmente. Si può tuttavia ritenere che nei climi estremi, siano freddi o caldi, il corpo arriva alla sua ultima altezza più presto che nei climi temperati, nelle città più presto che nei paesi, e nelle pianure più presto che nei distretti montuosi.

XLIX.

L'accrescimento del corpo in peso è più lento del suo accrescimento in altezza. Un neonato ha, in media, circa la ventesima parte del peso che ha all'epoca del suo massimo sviluppo, che per l'uomo ha luogo in generale ai 40 e per le donne ai 50 anni.

Nel primo anno dopo la nascita, l'aumento di peso è circa 1/10 di quello che acquista in tutto il resto della vita; e l'aumento di peso acquistato dal 15º al 20º anno è maggiore di quello acquistato nei primi cinque anni.

L.

Approssimandosi all'ultimo termine della sua statura, il maschio passando dalla puerizia alla pubertà subisce parecchie mutazioni organiche. Le sue ossa avendo acquistata una più grande proporzione di costituente terroso, sono diventate più robuste, i suoi muscoli sono più sviluppati e forti. La sua voce, abbandonato il suono

femminino che caratterizza la fanciullezza, diventa quasi improvvisamente molto più grave; sviluppasi inoltre rapidamente la barba.

I corrispondenti cambiamenti nell'organismo femminino manifestansi alquanto più presto e mostransi nelle forme esterne ad ogni occhio veggente. Il petto si allarga, si ingrandiscono le spalle, diviene più ampia la pelvi, e le forme della gioventù divengono cospicuamente visibili. Nei climi temperati questi cangiamenti manifestansi dai 14 ai 16 anni di età. Nei climi caldi essi hanno luogo dai 10 agli 11, e nelle regioni fredde dai 17 ai 18.

LI.

L'accrescimento produce nelle diverse specie un cambiamento alquanto rimarchevole nelle qualità meccaniche delle ossa. Questa parte importante del nostro organismo consta di tre costituenti, di fibra, di cartilagine, e di materia terrosa già menzionata e chiamata *fosfato di calce*. Alla fibra debbono esse la loro tenacità, alla cartilagine la loro elasticità, ed alla calce la loro sodezza e stabilità. Nulla è tanto ammirabile nell'economia del nostro corpo quanto il modo in cui la proporzione di questi costituenti si adatta alle abitudini dell'età. L'inerme infante esposto per mille incidenti alle esterne influenze, ha ossa, i cui principali costituenti essendo cartilaginosi, sono cedevoli ed elastiche e non incorrono che lieve pericolo di fratturarsi. Quelle del giovane il cui peso aumentato e la cresciuta attività richieggono maggior robustezza, hanno una più grande proporzione di elementi calcarei e fibrosi, ma ancora quanto basta di cartilaginosi per compartire al telajo osseo del suo corpo la maggiore solidità, tenacità ed elasticità. Coll'avanzare dell'età aumentando la prudenza e le abitudini tranquille, come pure il peso che le ossa debbono sostenere, aumenta la proporzione dei costituenti calcarei, che impartono alle ossa la dovuta durezza e robustezza, diminuendone però la tenacità e l'elasticità.

Mentre le ossa col progredire degli anni cambiano le loro meccaniche qualità, esse diminuiscono in numero; lo scheletro, per conseguenza, riesce ad avere minor numero di giunture e minore flessibilità. Le ossa di un fanciullo, le cui abitudini richiedono maggiore pieghevolezza corporea, sono più numerose di quelle di un adulto, parecchie articolazioni ossificandosi tra la puerizia e la maturità. Per la stessa ragione del progressivo ossificarsi cioè delle giunture, le ossa a quest'ultima epoca sono più numerose che in un'età più avanzata.

Venne constatato dagli anatomici che, a completo sviluppo, il numero delle ossa che costituiscono lo scheletro del corpo umano è di 198; di cui 52 appartengono al tronco, 22 alla testa, 64 alle braccia, e 60 alle gambe.

LII.

Questa meravigliosa solida armatura è mossa da un apparecchio meccanico, consistente in circa 400 muscoli, ognuno dei quali è attaccato per le sue estremità a due punti del corpo, più o meno distanti l'uno dall'altro cui il muscolo può riavvicinare in forza di una proprietà contrattile che gli è propria. Questi muscoli però sono istrumenti passivi e vengono mossi, come si è di già menzionato, dai nervi, e questi dalla volontà, e qui finisce il materiale meccanismo, e incomincia l'intellettuale o spirituale.

Col progredire dell'età, gli organi perdono la loro pieghevolezza ed elasticità; il peso del corpo soggiace ad una sensibile diminuzione; le forze della digestione e della assimilazione sono gradatamente indebolite; la scintilla vitale divien languida, finchè da ultimo si spegne.

LIII.

La morte però per mero effetto dell'età è estremamente rara; essendo nella più parte dei casi prodotta da cause accidentali. Innumerevoli esempj provano di quanto possa prolungarsi la vita al di là della sua media durata. Senza citare gli straordinarj esempj di longevità trovati nelle memorie delle prime età del Mondo e forniti dalle Sacre Scritture, esempj sufficientemente numerosi ci possono essere somministrati dagli stessi nostri tempi.

Uno de' più rimarchevoli esempj di longevità che abbiano presentato i tempi moderni, è quello di un povero pescivendolo, abitante del Yorkshire, di nome Enrico Jenkins, che morì nel 1670 all'età di 157 anni. Particolari circostanze hanno accidentalmente fatta conoscere la sua grande età e quella di due suoi figli. Egli fu citato in certa occasione davanti a una corte di giustizia per comprovare un fatto avvenuto 140 anni prima; ed egli comparve dinanzi al tribunale aspettato da' suoi due figli, il più giovane dei quali aveva raggiunta l'età di 100 anni, e il maggiore quella di 102. Varj altri esempj citansi di una quasi eguale longevità, ma per la massima parte riferisconsi a tempi o siti nei quali i registri delle nascite e

delle morti non erano tenuti con tale regolarità da meritare intiera credenza. Egli è tuttavia estremamente raro il trovare un individuo che abbia passato l'età dei 100 anni. Conforme alle tabelle mortuarie della città di Londra, egli appare che, di 47,000 morti che ebbero luogo nei dieci anni terminati col 1762, vi furono soltanto 15 centenarj. In Francia durante i tre anni terminati col 1840 vi furono 2,434,993 morti, di cui 439 vennero ritenute centenarie, ciò che darebbe una proporzione di circa 1 su 5500.

LIV.

Uno dei più tristi spettacoli offerti dall'analisi del progressivo sviluppo e terminazione della vita umana, è la grande proporzione di individui che muojono nei primi anni di loro esistenza; circostanza che può solo venir spiegata dalle cure che richiede l'infanzia, e dall'impossibilità delle classi povere ed operaje di prestarle. Risulta dalle memorie statistiche stese così accuratamente in Francia, che su ogni 100 fanciulli nati, 24 muojono nel primo anno; 33 nei primi due anni; 40 nei primi quattro; e 50 nei primi 20. Per cui risulta che in Francia soltanto la metà dei nati sopravive a perpetuar la specie. Secondo simili memorie pubblicate in Inghilterra, apparisce che 40 su 100 muojono nei primi 5 anni, e 11 di più tra i 5 e i 20; così che quelli che sopravivono ai 20 sono meno della metà del numero dei nati.

Razza etiopica.

Capitolo terzo.

LV. Durata media della vita. — LVI. In Inghilterra ed in Frauria. — LVII. Grande mortalità nei trovatelli. — LVIII. Numero medio dei nati da matrimonio. — LIX. Influenze che producono modificazioni permanenti nell'uomo. — LX. Indizj della comune origine della rasza umana. — LXI. In ciò i noturalisti confermano la Saera Scrittura. — LXII. Le cinque rasze umane. — LXIII. La varietà Caucosiea. — LXIV. La Mongola. — LXV. Lo Malaiea. — LXVI. L'Etiopica. — LXVII. L'Americana. — LXVIII. Rapporti fra le diverse lingue. — LXIX. Confini tra la speenlazione fisiologica e la psicologica. — LXX. L'unmo materiale e intellettuale. — LXXI. Rapporti del fisico coll' intellettuale. — LXXII. Persnnale identità. — LXXIII. Analisi dei costituenti del corpo umano. — LXXIV. Assurde conseguense del materialismo. — LXXV. Ulteriori difficoltà emergenti dalla questione dell'identità personole. — LXXVI. Si diee che il corpo si muti intieramente una volta al mese. — LXXVII. Con tutto ciò la parte intellettuale non soffre mutamento di sorta — Il materialismo coofutato. — LXXVIII. Regolarità dei fenomeni morali ed intellettuali. — LXXIX. Differeoza fra i medesimi e i fenomeni fisiei. — LXXX. Il libero arbitrio non impedisce a questi fenomeni, considerati collettivamente, dal seguire le leggi generali. -- LXXXI. Esemplo di fenomeni statistici. — LXXXII. Frequenza dei matrimonii. — LXXXIII. Costante proporzione di matrimonj disuguali. — LXXXIV. Proporzioni dei figli illegittimi. — LXXXV. Prevalenza delle leggi generali nei delitti, e proporzione degli assolti. — LXXXVI. Atti di dimenticausa — numero delle lettere impostate sensa indirisso. — LXXXVII. Conclusione generale.

LV.

La durata media della vita in Inghilterra e nel paese di Galles durante i 40 anni terminati coll'anno 1840 variò dai 31 ai 37 anni; questa variazione però, la cui media è di 34 anni, non fu regolare.

LVI.

Lo stesso calcolo applicato ai ruoli della popolazione in Francia durante i 36 anni terminati col 1852, dimostrò un progressivo aumento della durata media della vita. Durante i primi otto anni terminati col 1824, la durata media della vita fu di 31. 8 anni, e duranti gli ultimi 8 anni, terminati col 1852 fu di 36. 7; la media per l'intiero intervallo di 36 anni fu, dunque, di anni 34. 2, come in Inghilterra.

Ora ognuno si avvedrà che questo termine di vita è molto al di sotto di quello che risulterebbe dall'osservazione generale, indipendentemente da ogni dato statistico. Un individuo che muore a 34 anni è compianto da tutti come rapito ancora immaturo nell'aurora della vita. Questa discrepanza fra i risultati della statistica e la comune osservazione è facilmente spiegabile. La stima fatta dalla comune osservazione è tacitamente basata su di una media, presa all'ingrosso, delle età alle quali muojono quelli che mostraronsi di già sulla scena della vita, e furono già universalmente riconosciuti quali membri dell'umana famiglia. I più esatti calcoli statistici comprendono invece rigorosamente tutti quelli che sono nati al mondo, una sì grande proporzione dei quali (4/10) muore nel suo primo anno di vita, durante il quale si può quasi dire che, rispetto alla comune osservazione, essi non facciano per anco parte della popolazione. A rendere i risultati del calcolo della durata assoluta della vita applicabili ai 6/10 che arrivano allo stato adulto, basta aumentare la computata durata della vita in ragione di 6 a 10. Se perciò, come è stato dimostrato, l'attuale durata media della vita in Inghilterra e in Francia è di 34 anni, la durata media della vita di quelli che sopravivono alla loro infanzia sarà di 56 anni, ciò che evidentemente è in perfetto accordo coll'osservazione comune.

LVII.

Quanto la conservazione della vita durante l'infanzia sia dipendente dalle cure dei genitori è reso evidentissimo dal triste fatto stabilito sui calcoli statistici che cioè 80 per 100, o 4 su 5 dei bambini abbandonati in Francia quali trovatelli, muojono nel primo loro anno.

LVIII.

Il numero dei bambini che nascono da ogni matrimonio trovasi col semplice metodo di paragonare il numero totale delle legittime nascite annuali col numero totale degli annuali matrimonj. Da questo confronto risulta che in Francia il numero medio dei bambini è, per ogni due matrimonj, di 7, e in Inghilterra di 8; questi medj risultati essendo soggetti ad una leggerissima variazione annuale.

LIX.

La razza umana, come è noto, consta di un considerevole numero di varietà che differiscono le une dalle altre per l'aspetto personale, il carattere, il linguaggio, pel grado medio di loro sviluppo morale e intellettuale, e per la loro distribuzione geografica. Quelli che fecero le loro osservazioni avuto riguardo principalmente agli estremi di forma e colore e non rifletterono ai meravigliosi mutamenti cui tutti gli esseri organizzati sono soggetti per varie cause fisiche esterne, (mutamenti i quali una volta sopraggiunti, vengono trasmessi, non solo nell'uomo, ma negli animali inferiori, ed anche nelle piante, attraverso le serie risultanti dalla riproduzione), considerarono le differenze riscontrate fra i membri dell'umana famiglia, non come caratteristiche di altrettante varietà di una sola specie, ma come caratteristiche di diverse specie dello stesso genere. L'opinione però dei più grandi Naturalisti viventi è contraria a questa desolante dottrina.

LX.

La permanenza di certi tipi, frammezzo alle più opposte influenze specialmente di climi, sembrarono, dice Humboldt, favorire questa dottrina, nullostante la brevità del tempo cui si applicò l'evidenza storica; ma secondo me, più forti ragioni prestano il loro peso all'altro lato della questione, e corroborano l'opinione dell'unità della razza umana. Io mi riferisco a parecchie gradazioni intermedie di tinta della pelle, e di forma del cranio, che ci vennero fatte conoscere, in questi ultimi tempi, dai rapidi progressi della scienza geografica; alla analogia derivata dalla storia delle varietà negli animali tanto domestici che selvaggi, e alla raccolta di positive osservazioni risguardanti i limiti di fecondità negli ibridi. La maggior parte dei supposti contrasti, cui si diede dapprima tanto peso, sono

scomparsi davanti alle laboriose investigazioni di Tiedeman sul cervello dei negri e degli Europei, e alle ricerche anatomiche di Vrolik e Weber, sulla forma delle pelvi. Gettando uno sguardo generale sulle negre nazioni africane, su cui sparse tanta luce l'opera di Prichard, e paragonandole coi nativi delle isole Australi e coi Papuas e gli Alfori, noi vediamo che tinta nera della pelle, capelli lanugginosi, e fattezze da negro non sono in alcun modo invariabilmente associate. Finchè le nazioni occidentali non conoscevano che una piccola parte della superficie del globo prevalsero quasi necessariamente parziali opinioni. Calore tropicale, e color nero della pelle, sembravano inseparabili. Gli Etiopi, disse l'antico poeta tragico Teodete di Fionda, per la vicinanza del sole, hanno i loro corpi di color nero fuligginoso, e la loro capigliatura arricciata e increspata da'suoi cocenti raggi. Le campagne di Alessandro, per cui si vennero originariamente a conoscere tanti fatti in attinenza alla geografia fisica, cagionarono la prima discussione sulla problematica influenza dei climi sulle nazioni e le razze.

LXI.

Così egli sembra che, d'accordo coi principj ammessi dai più eminenti fisiologi e naturalisti, assenzienti o no alle dottrine del cristianesimo, nulla siavi di rimarchevole nelle naturali differenze che si osservano fra le diverse parti della razza umana sparsa sul globo, che sia incompatibile con quella parte della narrazione della Sacra Scrittura sull'origine dell'umanità che riferisce tutti gli uomini ad un'unica coppia e li considera perciò quali membri di una comune famiglia.

LXII.

Naturalisti e geografi fisici distribuirono in varie classificazioni queste varietà degli uomini, e diedero loro generalmente il nome alquanto vago ed improprio di razze. Così Blumenbach le classifica in cinque razze, chiamate: Caucasea, Mongola, Americana, Etiopica e Malaica. Alcuni autori riducono questo numero a quattro risguardando la Malaica come una semplice varietà dell'Etiopica.

Il dott. Prichard, d'altra parte, classifica l'umana famiglia in sette razze denominandole:

Iraunica
Turanica
Americana
Ottentotta e Buschmanèra
Negra
Papuana
Alforana.

Questa classificazione venne combattuta da Humboldt, e pare non abbia ottenuto la generale approvazione.

LXIII.

La razza Caucasea (fig. 20), che comprende la popolazione d'Europa, distinguesi per la forma ovale della testa e la venustà del suo aspetto; per l'angolo facciale di circa 90°; e conseguentemente per la fronte eretta; per la direzione orizzontale degli occhi; per l'assenza di ogni projezione alle guance; pei fini e lisci capelli; e la delicata tinta della pelle. Contuttociò essa è ancor più rimarchevole per l'alto grado di perfezione cui giungono prontamente le sue morali ed intellettuali facoltà; prerogativa che la rese il popolo più civilizzato del mondo. Occupa essa tutta l'Europa, l'Asia occidentale fino al Gange, e la parte settentrionale dell'Africa. Trasse il suo nome dalla Caucasia supponendosi provenire essa originariamente dalla regione settentrionale del Monte Caucaso, fra il mar Caspio ed il Nero. Sebbene generalmente bella questa razza comprende varj gradi intermedj dalla massima bellezza dei popoli nordici dal rosso crine, ai bruni abitanti di certe parti della penisola ispanica e dell'Africa settentrionale.

LXIV.

I Mongoli (fig. 21) differiscono dalla varietà Caucasea sotto parecchi rapporti. La loro faccia è piatta; la loro fronte bassa, obbliqua ed angolare; le ossa della guancia salienti; i loro occhi piccoli e collocati obliquamente; il mento piuttosto prominente; la barba sparsa, i capelli lunghi, diritti, e neri; e la tinta del corpo gialla od oliva-pallido.

Le lingue parlate dalla varietà Mongola sono estremamente diverse da quelle della Caucasea, essendo per la più parte monosillabiche. I popoli appartenenti alla varietà Mongola trovansi sparsi all'oriente dei paesi occupati principalmente dalla razza Caucasica.

Si incontrano essi nel gran deserto dell'Asia centrale, dove vivono ancora allo stato nomade i Calmucchi ed altre tribù mongole. Quasi tutta la popolazione della parte orientale della Siberia è Mongola; ma la popolazione che forma la parte più rimarchevole di questa razza è quella dei Chinesi, che furono i primi fra tutti i popoli del Mondo che siensi civilizzati; sebbene lo spirito esclusivo delle loro leggi e costumi, che innalzò una barriera tra essi e il resto dell'umanità, li abbia tenuti sempre stazionarj.

LXV.

La varietà Malese occupa le isole dell'Arcipelago Indiano, della Nuova Zelanda, di Chatham, il Gruppo della Società, le Filippine e la Formosa, e parecchie isole della Polinesia. Sono di una tinta oscura; hanno capelli mal nutriti, rozzi, neri; facce piatte; ed occhi obbliqui. Nelle loro morali e sociali qualità variano estremamente secondo le diverse località; essendo alcuni attivi ed ingegnosi, miti e gentili, e considerevolmente avanti nelle arti della vita; mentre altri sono feroci, vendicativi, arditi, predatori. A questa varietà si riferisce generalmente una parte considerevole della popolazione dell'estremo Settentrione dell'Europa, che comprende i Groenlandesi, i Lapponi, i Samojedi e gli Esquimesi.

LXVI.

La varietà Etiopica o Negra (fig. 22), è caratterizzata dal cranio compresso, dall'acuto angolo facciale, dal naso schiacciato, dalle mascelle sporgenti, grosse labbra; capelli lanuginosi e increspati e pelle nera. Questa varietà abita il Sud del Monte Atlante ed è sparsa su tutto il resto del continente africano, nel Madagascar, nell'Australia, Mindanao, Gillolo, nelle isole di Borneo, Sumbawa, Timor e Nuova Irlanda. Consta essa di parecchie sotto-varietà quali sono, per es., quelle di Mozambico, i Buschmanéri e gli Ottentotti.

LXVII.

La varietà Americana è generalmente caratterizzata da una pelle color di rame, da barba rara, e capelli lunghi e neri. I popoli che appartengono a questa varietà differiscono però grandemente fra di loro; alcune tribù manifestando una stretta analogia coi Mongoli, altre avvicinandosi moltissimo ai caratteri esterni degli Europei; il

naso è generalmente prominente, come quello degli Europei; gli occhi sono grandi, regolari, e l'apertura delle palpebre ampia.

LXVIII.

La questione della discendenza di tutte queste varietà da un'origine comune è strettamente legata all'analisi delle lingue. Nulla porge una prova più convincente dell'identità di origine di quello che la scoperta di forme similari di espressione e di termini aventi eguali radici nelle lingue parlate da popoli distanti. Ma qui, osserva Humboldt, come in tutti i campi dell'ideale speculazione, sonvi parecchie illusioni da cui porsi in guardia, e ricca messe da raccogliere. Positivi studj etnografici, corroborati da profonde cognizioni storiche, ci insegnano richiedersi un alto grado di prudenza nei giudizj risguardanti le nazioni, e il linguaggio da esse, a diverse epoche, parlato. La soggezione a un giogo straniero, la lunga comunanza, l'influenza di una straniera religione, la mistione di razze, anche se effettuata da un piccol numero della razza trasmigrante, più potente e più civilizzata, produssero in ambidue i continenti gli stessi ricorrenti fenomeni, vale a dire in una sola e stessa razza due o più famiglie di lingue intieramente diverse, ed in nazioni diversissime di origine, idiomi apparienenti allo stesso ceppo linguistico. I grandi conquistatori asiatici furono istrumenti potentissimi per la produzione di fenomeni di tal natura.

Ma il linguaggio è parte integrante della Storia naturale della mente umana; e nullostante la libertà colla quale la mente segue con perseveranza, in felice indipendenza, la sua libera direzione sotto le più diverse condizioni fisiche, — nullostante la forte tendenza di questa libertà a sottrarre la parte spirituale e intellettuale dell'essere Uomo al potere delle terrestri influenze, tuttavia l'indipendenza non è mai completamente raggiunta, e rimane sempre una traccia dell'impressione che la disposizione naturale ricevè dal clima, dal chiaro azzurro del cielo, o dal meno sereno aspetto di un'atmosfera carica di vapori. Tali influenze hanno il loro posto fra que' mille sottili e fugaci anelli nella catena elettrica dei pensieri, da cui, come dal profumo di un delicato fiore, il linguaggio trae la sua ricchezza e la sua grazia.

Ritenendo l'unità della specie umana noi respingiamo nello stesso tempo la sconfortante opinione di una razza superiore od inferiore di uomini. Vi sono famiglie di nazioni più prontamente suscettibili di coltura, più altamente civilizzate, più nobili di altre per coltura

intellettuale, ma non più nobili in sè stesse. Tutte sono egualmente destinate alla libertà; a quella libertà che, nelle rozze condizioni di società, appartiene soltanto ad individui ma che, dove gli Stati trovansi costituiti, e sono confortati da istituzioni politiche, appartiene di diritto all' intiera comunità. Se, dice Guglielmo di Humboldt, vi è un' idea che contribuisca più di qualsiasi altra alla spesso contestata, ma più spesso ancora malintesa, prefettibilità dell' intiera specie umana, — egli è l'idea della nostra comune umanità tendente a rimuovere le ostili barriere innalzate tra gli uomini da pregiudizj e parziali vedute di ogni sorta, e a far sì che tutto il genere umano, senza distinzione di religione, di nazione o colore, si consideri come una grande confraternita aspirante ad un fine comune, al libero sviluppo, cioè, delle sue morali facoltà. Questo è l' ultimo e più alto oggetto della società; egli è anche istinto ciò che spinge la natura umana all'indefinita espansione della sua intima esistenza. Internamente l'uomo considera la terra ed il cielo stellato come suoi proprj, concessi a lui per l'esercizio della sua intellettuale e fisica attività. Il fanciullo desidera oltrepassare i colli o le acque che circondano la sua nativa dimora, e sodisfatto il suo desiderio, come l'albero a forza piegato scatta indietro alla prima sua forma, egli desidera far ritorno alla casa abbandonata; perchè per una doppia aspirazione verso l'incognito futuro e il non dimentico passato, verso ciò che desidera e ciò che ha perduto, l'uomo è preservato, da un bello e toccante istinto, dall'esclusivo attaccamento a ciò che è presente. Profondamente radicata nella più intima natura dell' uomo, come pure voluta dalle sue più alte tendenze, la piena ricognizione della catena dell'umanità, della comunità dell'intiera razza umana coi sentimenti e le simpatie che da ciò scaturiscono, diviene un principio fondamentale nella storia dell'uomo.

LXIX.

Passando a tracciare la condotta dell'uomo come membro individuo del corpo sociale e a rapportarla alla sua fisica organizzazione, noi calpestiamo l' interessante terreno che forma i confini tra il campo legittimo del fisiologo e del psicologo, tra le provincie del filosofo naturalista e del teologo; e benchè la nostra vocazione ed abitudini ci abbiano strettamente attaccato alla contemplazione ed investigazione delle pure leggi fisiche, noi non possiamo trattenerci dal gettare un furtivo sguardo nel regno spirituale.

LXX.

La natura dell'uomo, secondo l'ammissione generale, è un composto di materiale e di intellettuale. Secondo alcuni, ai quali per tal motivo, venne dato il nome di *materialisti*, l'intellettuale è una mera funzione o proprietà delle parte materiale di nostra natura. Secondo altri, l'intellettuale è una funzione di spirituale essenza, che è indipendente dalla nostra materiale organizzazione, sebbene inseparabilmente unita alla medesima durante la vita. A questi ultimi venne per conseguenza dato il nome di *spiritualisti*.

LXXI.

Essendo così la nostra natura composta, vediamo fin dove noi possiamo tracciare la connessione fra la sua parte puramente fisica e il principio pensante ed intelligente che dimora in essa.

LXXII.

Vi ha un principio chiamato in metafisica personale identità, che consiste nell'interna coscienza per la quale ciascun individuo conosce la sua esistenza passata, in modo da potere, colla maggior certezza di cui è suscettibile il giudizio della nostra mente, identificare sè esistente in qualsiasi dato momento con sè stesso esistente in qualsiasi tempo passato, e luogo. Nulla nell'umano giudizio può sorpassare la chiara certezza che accompagna questa coscienza. Il Duca di Wellington, alla vigilia della sua morte a Walmer, aveva una sicura certezza che egli era lo stesso essere individuale intelligente, pensante, che al 18 di Giugno del 1815 comandava a Waterloo le armate alleate. Ora a che, domandiamo noi, potevasi attribuire questa intensa convinzione e coscienza di identità? Che vi era in comune fra l'individuo che moriva a Walmer e quello che comandava a Waterloo? La risposta a questa domanda richiede che noi ricorriamo per un momento alla nostra fisica organizzazione.

LXXIII.

Il corpo umano consta di ossa, di carne e di sangue, ognuna delle quali sostanze è essa pure composta, e il tutto mescolato a considerevole proporzione di acqua. Così la quantità di sangue, in un corpo

ordinario, è di 20 libbre, di cui 15 sono acqua e le altre 5 libbre constano di quei materiali costituenti che sono necessarj a riparare le perdite del corpo e al suo accrescimento. La carne, così detta comunemente, è percorsa da vasi sanguigni, e perciò, strettamente parlando, è una combinazione di carne e sangue. In simil guisa anche le ossa sono percorse infino al loro centro da innumerevoli vasi sanguigni, così minuti da essere microscopici, pei quali viene alimentato il loro accrescimento e riparato alle loro perdite. Prendendo però i termini carne, sangue ed ossa nel proprio loro significato, escludendo da ciascuno l'acqua di cui sono impregnati, ed escludendo dalla carne e dalle ossa il sangue che le percorre rispettivamente, i materiali costituenti di un ordinario corpo umano possono stabilirsi come segue:

Ossa	14 libbre
Carne e Sangue	24
Acqua	116

È dimostrato dall'analisi constare le ossa di certe materie terrose, di cui la parte principale è calce, e di una sostanza chiamata *gelatina*; questa gelatina poi è anch'essa un composto di cui la metà è carbone puro, chiamato dai chimici *carbonio*, e l'altra una combinazione dei gas che costituiscono l'aria comune e l'acqua. Segue da quest'analisi che, in numeri intieri, le 14 libbre di ossa che entrano nella composizione del corpo umano, omettendo le frazioni minute e le quantità insignificanti, constano di 10 libbre di calce, e 2 di carbonio combinate con due libbre dei gas sumenzionati.

Una simile analisi della carne e del sangue dimostra constare queste sostanze di parti pressochè eguali di carbonio, e degli stessi gas, cosicchè le 24 libbre di queste sostanze che entrano nella composizione di un corpo ordinario, risolvonsi in 12 libbre di carbonio, combinate con un egual peso dei suddetti gas.

Così, finalmente, gli ultimi materiali di un corpo umano ordinario, sono 14 libbre di carbone e 10 libbre di calce, impregnate di 116 libbre di acqua, e 14 libbre dei gas che formano l'aria e l'acqua, cioè ossigeno, nitrogeno ed idrogeno.

LXXIV.

Ora quelli che pensano che il principio intellettuale risiedente nel corpo umano non sia altro che una qualità o una proprietà della materia che lo compone, debbono potere imaginare in qual modo

14 libbre di carbonio, 10 libbre di calce, e 116 di acqua possano, mescolate a 14 libbre di aria, formare un tutto materiale — chiamiamolo macchina — che senta, pensi, giudichi, si ricordi e ragioni. Proviamo p. e. ad imaginarci che una tale massa di carbone, di calce e di acqua possa scoprire l'esistenza, la posizione e i moti del pianeta Nettuno prima che esso sia stato veduto; accertare la periodicità delle ineguaglianze planetarie innumerevoli anni prima di essere parecchie delle medesime passate per uno de' loro periodi; inventare la stampa, i vascelli, la macchina a vapore, e il telegrafo elettrico; comporre il *Paradiso perduto*; produrre la *Trasfigurazione* e *l'Antinoo*, o disegnare il Partenone!

Ma verrà risposto che il potere dell'intelligenza non ascrivesi alla pura materia inerte del corpo umano, ma alla sua organizzazione. Ma, cosa è ella mai l'organizzazione? Non lasciamoci sedurre da una lunga e dotta parola. L'organizzazione non è nè può essere che un particolare modo di distribuzione delle parti di cui ogni cosa è composta. Così un dato numero e peso di pietre può essere disposto in mille modi diversi che costituiscano altrettante diverse costruzioni, ma ognuna di queste è ancora sempre un semplice ammasso di pietre. Egli è vero che i semplici materiali elementi più sopra enumerati possono essere e sono anzi curiosamente combinati e distribuiti nel corpo umano; ma, questo compiuto, noi siamo sempre ancora egualmente lontani dal poter spiegare come la semplice disposizione e la particolare sovraposizione degli atomi materiali, componenti così un tal corpo, possa produrre le prodigiose forze dell'intelletto che svilupparonsi nella storia del progresso della mente umana.

LXXV.

Ma anche ammettendo una supposizione così patentemente impossibile, la questione della personale identità che noi abbiamo accennata più sopra, ne sarà sempre un'obbiezione insuperabile. I fisiologi e gli anatomici dimostrarono che la materia che compone il nostro corpo è soggetta a continuo scambio. Ogni parte del nostro organismo, compresa la parte più interna delle ossa, è soggetta a questo incessante processo di trasmutazione. I cibi che noi introduciamo nel nostro stomaco contengono, combinati con alcuna altra materia, tutti i costituenti necessarj a comporre i nostri corpi. Nel processo della digestione, quelle parti che non sono confacenti ai nostri corpi vengono rejette, e le altre, passando nel sangue, vengono trasportate dal medesimo, attraverso l'apparato circolatorio, a tutte

le parti del sistema, alle ossa, alla carne e alle altre parti molli; nelle quali tutte vengono depositati nella conveniente proporzione i costituenti speciali necessarj al loro mantenimento, e trasportato da esse il superfluo. Questo processo di costante rinnovamento e rimozione della materia si effettua egualmente attraverso le ossa come attraverso le parti molli. Ora egli è evidente che, in un tale incessante processo di sostituzione, l'intiera massa della materia componente il corpo sarà, a un certo periodo, più o men lungo o corto, completamente cambiata, così che, corporalmente parlando, un individuo ad un dato periodo della sua vita, non avrà, nell'intiera sua composizione, un solo atomo materiale di quelli che aveva ad un certo periodo anteriore. Era opinione degli anatomici e dei fisiologi che il corpo subisse questo completo cambiamento della materia che lo compone ad ogni sette anni; ma più recenti ed esatte osservazioni e calcoli, basati su rigorosa analisi dei fenomeni della digestione, circolazione, respirazione, e di altre meno importanti funzioni, dimostrarono tale computo errare per eccesso.

Le 116 libbre di acqua che formano i tre quarti della materia componente i nostri corpi, vengono evacuate rapidamente mediante la respirazione, la traspirazione e le scariche naturali. Il carbonio è espirato in copia considerevole ad ogni azione dei polmoni, combinato coll'ossigeno, altro costituente dei nostri corpi, sotto forma di acido carbonico. La calce sottraesi per altre vie ed è rimpiazzata da altra fresca. Non vi ha un movimento del corpo volontario od involontario; non un'azione di un membro, di un muscolo, di un nervo; non una pulsazione del cuore o di un'arteria; non un movimento peristaltico degli intestini, che non sia la causa prossima del respingimento di materia divenuta inservibile e la domanda di una fresca somministrazione all'apparato digestivo, precisamente come in una macchina la consumazione e il conseguente rinnovamento delle parti sono proporzionali alla forza e alla durata dei loro movimenti.

LXXVI.

Sebbene la rapidità colla quale i materiali del corpo si mutano, varj ne' diversi individui secondo le diverse loro abitudini ed occupazioni, sembra tuttavia che un totale cambiamento dei materiali costituenti il corpo abbia luogo in un intervallo di tempo molto più corto di quello che venne supposto dai primi fisiologi. Secondo più recenti autori la lunghezza media di questo intervallo non ol-

trepassa i trenta giorni. Ad ogni modo ritiensi generalmente ciò avvenire in un periodo brevissimo.*

LXXVII.

Così essendo, noi dimandiamo di nuovo qual cosa era identica nel Duca di Wellington morente a Walmer in settembre del 1852, e nel Duca di Wellington comandante a Waterloo nel giugno del 1815? Egli non può per certo essere stata una singola particella di materia comune al suo corpo nelle due occasioni. L'intervallo essendo di trentasette anni e due mesi, l'intiera massa di materia componente il suo corpo devo aver subìto un completo cambiamento parecchie centinaja di volte; eppure nessuno mette in dubbio che vi sia stata *alcuna cosa* la quale non abbia subìto cambiamento alcuno eccetto nei suoi rapporti col mutabile corpo, e che possedè gli stessi pensiero, memoria, e coscienza, e costituì la personale identità dell'individuo; e poichè egli è dimostrabile, come qualsiasi altra proposizione geometrica, che quel *alcun che* che abitava nel corpo, ritenendo la coscienza del passato, non potè essere stato un atomo, o un numero di atomi, di materia, egli deve necessariamente essere stato alcun che di *non materiale*, vale a dire alcun che di *spirituale*.

Abituato da tanto tempo alla rigorosa logica della fisica e della matematica, io confesso di non veder nulla, nel suo risultato, di più concludente di questa prova dell'esistenza di una essenza spirituale in rapporto coll' umana organizzazione. A questo punto però l'appoggio che il fisico può offrire al teologo finisce. Se nella disorganizzazione del corpo umano e nei fenomeni della morte nulla può dimostrare la simultanea distruzione del principio spirituale di cui l'esistenza resta così stabilita; nulla, d'altra parte, dimostra la continuata sua esistenza, e a questo riguardo noi dobbiamo ricorrere alle risorse della rivelazione, e ciò, in verità, dovea prevedersi; perchè se la continuata esistenza dello spirito, o, in altre parole, uno stato futuro, fossero suscettibili di essere dimostrati dalle ordinarie facoltà della mente, sarebbe stato incompatibile colla divina economia l'averlo reso soggetto di rivelazione. Dio non sospende le leggi della natura rivelando con mezzi miracolosi quelle verità che possono discoprirsi coll'esercizio delle naturali nostre facoltà.

* Noi non conosciamo alcuno che non ammetta il completo periodico cambiarsi della materia che compone il corpo, eccetto il professore Milne Edwards, il quale, senza negare assolutamente il principio, crede non essere il medesimo sodisfacentemente dimostrato.

LXXVIII

I movimenti e i cangiamenti che avvengono nella materia inerte sono fisici e meccanici; le azioni umane sono fenomeni morali e intellettuali. Paragonando debitamente fra di loro i primi noi arriviamo a generalizzazioni che sono l'espressione di leggi, la cognizione delle quali ci abilita a prevedere con certezza e precisione, in qual modo ogni dato corpo si comporterà ad un tempo futuro, e in ogni dato sito, sotto date condizioni. Perciò potrebbe naturalmente aspettarsi che i fenomeni morali e intellettuali delle azioni umane, presentandosi nella serie dei fatti naturali precisamente come i fenomeni puramente fisici, potessero egualmente venire classificati e generalizzati, e che, per conseguenza potessero pure stabilirsi leggi naturali, conoscendo le quali, quest'ultima classe di fenomeni potesse, sotto date condizioni, essere predetta coll'eguale chiarezza e certezza dei primi.

LXXIX

Con tutto ciò, una differenza essenziale tra le due classi di fenomeni rende necessaria una corrispondente distinzione nell'espressione delle generali leggi cui sono soggetti. I corpi che consistono in semplici masse inerti di materia non sono suscettibili di alcun movimento eccetto che di quelli in essi indotti dall'azione delle forze esterne; e date tali forze, i loro effetti possono essere calcolati e prodotti. Ma i fenomeni morali e intellettuali qui riferiti, procedono da un atto interno e spontaneo della volontà dell'individuo, che non può essere conosciuto antecedentemente dallo stesso individuo e ancor meno dagli altri. La volontà, dunque, essendo assolutamente libera, l'individuo può sotto date condizioni, agire a un modo o all'altro; e per conseguenza, in quanto spetta a tale individuo, le azioni non possono ridursi, come i fatti fisici, a legge generale. Gli uomini essendo per tal modo agenti liberi, e le loro azioni essendo soggette ad impulsi provenienti da caratteri, temperamenti, passioni, stimoli che li circondano e personali circostanze infinitamente varie, deve naturalmente aspettarsi che gli annali delle azioni di alcuna grande società di individui, della popolazione p. e. di una città, provincia o contrada, presenteranno una confusa ed eterogenea massa di fatti del tutto insuscettibili di ordinamento, legge o generalizzazione; e che per conseguenza, questo registro conservato del pas-

sato, non getterà alcuna luce sulla probabile futura condotta di una tale moltitudine di liberi agenti.

LXXX.

Accurate analisi degli atti degli uomini, quali sono stati registrati in pubblici annali degni di fede, provano, ciò non pertanto, che tale non è il caso; e che sebbene essi individualmente agiscano con perfetta libertà di volontà, tuttavia collettivamente i loro atti conformansi a leggi di poco men rigorose di quelle della gravitazione, e che, per conseguenza, sebbene la libertà della volontà individuale renda impossibile che gli atti individuali possano venir predetti, la stessa impossibilità non è punto applicabile ad atti collettivi. Dati statistici provano anzi incontrastabilmente che atti i quali presi individualmente, non possono un sol momento dubitarsi procedere dagli impulsi di una libera ed indipendente volontà, presi collettivamente, ricorrono con altrettanta regolarità e precisione come la caduta di un grave per la gravitazione. Egli è vero che tali atti, classificati e generalizzati, danno risultati medii da cui i casi individuali deviano più o meno dall'una o l'altra parte, ma ciò non è più di quello che ha luogo coi fenomeni fisici della materia inerte, ognuno dei quali oscilla intorno a uno stato medio, i deviamenti dal quale hanno ricevuto il nome di *perturbazioni*. Nel morale e nell'intellettuale, come nei fenomeni fisici e meccanici, sonvi pure perturbazioni, ma, come in questi così anche nei primi sono esse confinate entro stretti limiti. La sola differenza nelle due classi di effetti naturali è, che, nell'un caso la condizione dei corpi può essere predetta individualmente, mentre nell'altro non lo può essere che collettivamente.

LXXXI.

Quelli che addentraronsi maggiormente nello studio della moderna scienza statistica poterono dimostrare che gli effetti della libera volontà degli individui componenti grandi società si neutralizzano completamente gli uni gli altri e che tali comunità prese collettivamente agiscono come se l'intero corpo avesse per comune consenso convenuto di seguire una certa prescritta norma di condotta, non solo in materie di comune interesse, ma anche in quelle in cui nessun sentimento può essere interessato, tranne la volontà, il gusto, la personale inclinazione, od anche il capriccio dell'individuo.

LXXXII.

Non vi ha forse alcun atto della nostra vita che tanto esclusivamente ci riguardi e interessi personalmente di quello del matrimonio. Sebbene debba ammettersi che i parenti e gli amici esercitino maggiore o minore influenza, pure, nell'essenziale, individui di sessi diversi si uniscono per loro scelta personale ed inclinazione. Così essendo, dovremmo imaginarci che la frequenza dei matrimonj, e le relative età delle parti che li contraggono, debba variare secondo i gusti, i sentimenti, le inclinazioni e i caratteri personali degli individui componenti la comunità. Eppure non è ciò che avviene, e troviamo invece che non solo la frequenza dei matrimonj, ma le relative età delle parti che li contraggono, sono soggette a leggi affatto così rigorose come quelle che governano i movimenti del sistema solare. Così noi troviamo che nello stesso paese, in una serie di anni consecutivi si contrae lo stesso numero di matrimonj, i deviamenti dalla media essendo, come le ineguaglianze planetarie, di poca entità e complementarj. Se in un anno vi ha un piccolo eccesso sulla media, egli è certo che vi sarà un corrispondente difetto in un altro.

Così, p. e., in Inghilterra e nel paese di Galles durante i cinque anni tra il 1845 e il 1849 inclusivi, il numero medio dei matrimonj fu di 142,800, e il numero per ciascun anno deviò da questa media di sole poche centinaja. Nel 1851 e 1852, con un'aumentata popolazione, il numero medio salì a 156000, le deviazioni dal quale furono egualmente inconsiderevoli. In regioni, però, dove i registri statistici si tengono con più minuziosa precisione che non in Inghilterra, si possono ottenere risultati che presentano le più sorprendenti prove di questi principj. Nel Belgio, p. e., alle cui statistiche furon diretti i lavori e i talenti del signor Quetelet si resero palesi parecchie rimarchevolissime circostanze relativamente a questa questione. In una serie di anni prima e dopo il 1840, il numero medio dei matrimonj contratti in questo paese fu di 29130. Quanto completamente docile sia stata la popolazione nell'adempimento di questa legge statistica, può rilevarsi dal seguente esatto numero di matrimonj contratti nei cinque anni susseguenti al 1840:

Anni.	*Matrimonj.*
1841	29876
1842	29023
1843	28220
1844	29326
1845	29210

Vedesi dunque che nel 1841, 1844 e 1845 il numero dei matrimonj superò la media, mentre nel 1842 o nel 1843 fu di altrettanto al di sotto della medesima; precisamente come la velocità di un pianeta vicino al suo perielio è maggiore, ed è di altrettanto minore della sua velocità media vicino al suo afelio.

LXXXIII.

Ma questo non è nè il solo, nè per alcun modo il più rimarchevole esempio dello spettacolo di leggi generali in umane azioni, che ritengonsi più volontarie di tutte le altre. Così p. e. quando un uomo di 30 anni sceglie una moglie al di sopra dei 60, può difficilmente credersi che l'influenza dei parenti vi abbia avuto parte. Eppure risulta che la frequenza di tali matrimonj è altrettanto regolare che il moto annuo del sole. Valgano i seguenti esempj. Nel Belgio il numero medio degli uomini che non oltrepassano i 30 anni ammogliantisi a donne al di sopra dei 60 è annualmente di 6, e i deviamenti in più o in meno da questa media sono di solito rappresentati da 5 o 7. Se in un anno siano avvenuti 7 di tali matrimonj, si è certi di trovare immediatamente o mediatamente prima o dopo, un altro anno in cui il numero di essi sarà unicamento di 5. Così il numero degli uomini fra i 30 ed i 45 anni che contraggono matrimonio con donne al di sopra dei 60 è annualmente 18, numero che è soggetto a piccola variazione annuale per eccesso o difetto; e il numero annuale degli uomini dai 45 ai 60 anni che prendono mogli oltrepassanti i 60 risulta essere di 27.

La stessa regolarità trovasi caratterizzare il numero dei matrimonj fra coppie entro qualsiasi altro dato termine di relativa età.

LXXXIV.

Il numero dei fanciulli risultanti da ciascun matrimonio non può essere considerato come dipendente dalla volontà. Ma si può per certo ammettere che la procreazione di figli illegittimi abbia il carattere di un atto volontario; pure si trovò che in ogni paese, il numero annuale dei fanciulli illegittimi ha un rapporto fisso col numero dei nati da matrimonio. In Francia e nel Belgio questo rapporto è di 1 a 13. In Inghilterra si trovò che la proporzione è esattamente la stessa e ciò succede di anno in anno in ambedue i paesi con tutta la regolarità di una legge fisica.

LXXXV.

Le statistiche dei delitti essendo in modo speciale suscettibili di esattezza, vennero sottoposte allo stesso diligentissimo esame dal sig. Quetelet, dalle ricerche del quale risulta, che in uno stesso paese lo stesso numero di delitti dell'istessa natura vengono annualmente commessi; e questo curioso risultato si ottiene egualmente da quelle classi di delitti cui sarebbe impossibile prevedere. Ma relativamente a queste criminali statistiche, notasi una circostanza ancora più curiosa e rimarchevole. Nella amministrazione della giustizia criminale, avviene necessariamente che, per la mancanza di sagacità nei magistrati esaminanti, e per una moltitudine di circostanze fortuite sfavorevoli all'accusato, un numero considerevole di persone innocenti venga sottoposto a processo. Ora, si crederà egli, tale essere il predominio delle leggi generali, che anche in questa classe di fenomeni morali, fondati sui risultati di un giudizio erroneo, prevalga una legge rigorosa, e trovisi che, in ogni paese, la proporzione degli individui accusati che vengono assolti sia anno per anno sempre la stessa? In Francia p. e. 39 accusati su 100 vengono regolarmente assolti, come se le cento decisioni del giurì si estraessero da un'urna in cui si fossero collocate 61 palle nere e 39 bianche, e si decidesse il destino degli imputati colla ballottazione.

LXXXVI.

E a questa numerica regolarità non sono soggetti soltanto gli atti volontarj. Collettivamente parlando, le persone si ricordano e dimenticano di certe cose con altrettanta regolarità come se la memoria e l'attenzione fossero il risultato di una macchina-ruota. Un esempio comunissimo di dimenticanza viene offerto da que' tali che impostano lettere senza sovraporvi alcun indirizzo. Il numero di volte che quest'atto di obblivione succede annualmente è conosciuto colla massima precisione; in quanto che tali lettere vengono trasmesse ad una sezione appositamente istituita in ogni ufficio postale da cui vengono registrate. Ora dai registri postali in Francia e in Inghilterra risulta che il numero di queste lettere senza indirizzo è, in ognuno dei due paesi, quasi esattamente lo stesso, anno per anno. In Londra il numero di tali lettere è di circa 2000, nella proporzione di circa 6 al giorno.

Ma in relazione con questa havvi un'altra circostanza egualmente

rimarchevole. Si trova che una certa proporzione di queste lettere, contiene danaro od altri valori; e, pari al numero totale, auche questa proporzione è invariabile.

LXXXVII.

La conclusione, dunque, cui necessariamente si arriva è, che il grande principio in virtù del quale l'Autore della Natura compie i suoi fini, mediante l'operazione di leggi generali, non è, come sembrerebbe dapprima, incompatibile colla libertà dell'umana attività, e quindi colla responsabilità morale dell'uomo. Lo stesso carattere di generalità dimostrano le leggi che governano i fenomeni morali e intellettuali delle umane azioni considerate collettivamente, come quelle che governano i fenomeni puramente fisici. Ma queste leggi non essendo applicabili alle azioni umane, considerate individualmente, lasciano inviolati il libero arbitrio e la responsabilità morale.

Dott. G. Gorini.

LE API

Alveari allo scoperto.

I.

Non si può considerare la natura sotto alcun altro aspetto più attraente di quello che si riferisce alle cure provvidenziali del Creatore per il ben essere delle sue creature.

Lo spettacolo dell' infinita sapienza, che dirige l' infinita potenza ad un' infinita beneficenza, non manca mai di eccitare negli animi ben costituiti le più grate emozioni. Tale contemplazione della natura è la più vera e la più pura sorgente di quel riverente amore che distingue così eminentemente i Cristiani da tutti gli altri uomini.

Numerosi esempii di questa beneficenza infinita del Creatore furono già presentati di tempo in tempo in diverse parti di quest'opera, in cui sono descritte le più stupende opere della creazione, e le benevole cure che regolano non solo l'andamento dei fenomeni terrestri, la vita e la successione degli abitanti del nostro globo, ma benanche i movimenti e gli altri fenomeni di tutti gli astri che girano colla terra per gli immensi spazii celesti (1). Le grandi dimensioni di

(1) Vedansi i trattatelli sulla terra, sulla geografia, sul calor terrestre, sull'aria, sull'acqua, ecc; come pure quelli relativi ai pianeti, al sole, alla luna, all'universo stellare, ecc.

questi corpi e i regolarissimi fenomeni che in essi avvengono ci fanno pensare ad un sistema provvidenziale e sapientissimo, che li regge e che produce in noi i piu veri sentimenti d'ammirazione e di riverenza. Ma se noi volgiamo l'attenzione ai più piccoli corpi organizzati e viventi, che abitano con noi la terra, e alle più minute particolarità della loro organizzazione, ci sentiamo veramente compresi d'ammirazione e di meraviglia, più che per la contemplazione dei pianeti e degli astri, della loro struttura e dei loro moti. È la stessa sapienza e providenza, è la stessa bontà infinita che regola tanto il mantenimento delle specie in generale, quanto la conservazione d'ogni individuo, che dirige i movimenti di globi più migliaja di volte più grandi della terra, e che mantiene un ordine eterno nello sterminato sciame di soli e di sistemi d'astri che popolano gli spazii celesti. E veniamo volentieri a persuaderci che tutto dipende dalle cure benevoli e infinite del Creatore, dai corpi più grandi dell'universo, di cui non possiamo esprimere con numeri la sterminata grandezza, fino alle più piccole e minute creature, la cui esistenza non ci può essere svelata che col microscopio.

II.

Fra i numerosi esempii capaci di far nascere le precedenti riflessioni, e spettanti al mondo degli insetti, uno dei più rimarchevoli è quello dell'animaletto, di cui ci vogliamo ora occupare. E tanto è ciò vero, che in tutte le epoche del mondo esso fu oggetto di studii e di osservazioni, pei suoi caratteri e pei suoi costumi. Frequenti sono nelle Sacre Scritture le allusioni a questo insetto, e quindi fin da que' tempi così remoti fu da lui attratta l'attenzione dei saggi. Plinio riferisce che Aristomaco di Soli in Cilicia occupò cinquantott'anni della sua vita nello studio dell'ape; e che Filiseo Tracio passò gran parte del suo tempo nei boschi, ad osservare i costumi di questo insetto, e n'ebbe il soprannome di *Agrio*. Aristotele assegnò alle api un posto considerevole fra le sue numerose ricerche nella Storia Naturale; e Virgilio dedicò ad esse il quarto libro delle sue Georgiche.

« *Protenus aërii mellis cœlestia dona*
Exsequar. Hanc etiam, Mæcenas, adspice partem.
Admiranda tibi lœvium spectacula rerum,
Magnanimosque duces, totiusque ordine gentis
Mores, et studia, et populos, et prœlia dicam.
In tenui labor; at tenuis non gloria, si quem
Numina lœva sinunt, auditque vocatus Apollo. »

Georg. IV. 1—7.

« Or dell'etereo mel, dono celeste,
Io canterò; tu, Mecenate, a questa
Ultima parte il chiaro ânimo intendi.
Di picciol cose io mi apparecchio a dirti
Spettacoli ammirandi; e generosi
Duci, e costumi, e d'una schiatta intera
I popoli, le cure e le battaglie.
Ne' piccioli soggetti è gran fatica,
Ma non poca sen trae gloria, ove ai numi
Giovar piaccia l'impresa, ed invocato
Nell'opra genïal Febo risponda. »

Traduzione di C. Arici.

III.

Nei tempi moderni l'ape fu il soggetto di osservazioni e di ricerche di parecchi eminenti naturalisti, fra i quali possono essere citati Swammerdamm (1670), Maraldi (1712), Ray, Réaumur (1740), Linneo, Bennet, Schirach, Giovanni Hunter, i due Huber, padre e figlio, e più recentemente Kirby, la cui *Monografia delle api inglesi* può essere considerata come una delle opere classiche di Storia Naturale.

IV.

Il più eminente di questi è Huber padre, non solo per l'estensione e l'importanza di quanto egli ha scoperto per la storia delle api, ma anche per le rimarchevoli circostanze e difficoltà, fra cui furono fatte le sue ricerche.

Colpito dalla cecità nella giovine età di diciassett'anni, dovette fare le sue osservazioni e i suoi esperimenti col mezzo degli occhi e delle mani altrui; e tuttavia non si perdè di coraggio, e nessun ostacolo lo trattenne, così che continuò i suoi lavori per quarant'anni, e fece quelle numerose scoperte, che gli procurarono una ben meritata celebrità.

V.

Fortunatamente per la scienza, quando Huber perdette la vista nel bel principio delle sue ricerche, aveva come servo Francesco Burnens, nativo di Vaud, in Isvizzera. Questi non aveva imparato che a leg-

gere e scrivere, ma la natura lo aveva dotato di speciali facoltà, che, se fosse nato in migliori circostanze, avrebbero potuto farne un eminente naturalista. Huber cominciò col farlo suo lettore.

Burnens lesse così al suo padrone varie opere di fisica, e di storia naturale, e fra le altre anche quelle di Réaumur, nelle quali sono consegnate con somma chiarezza ed eleganza le ammirabili osservazioni di questo autore. Dalle osservazioni e riflessioni che egli faceva su quanto leggeva, venne bentosto a persuadersi il suo padrone che egli, Burnens, non era un uomo d'ordinaria capacità e intelligenza, e pensò di trarne profitto, e così trovò mezzo di continuare le sue osservazioni sulle api, valendosi degli occhi, delle mani e della intelligenza di Burnens.

Dapprima furono ripetute tutte le osservazioni di Réaumur, e l'accordo completo fra le descrizioni dei fenomeni date da Réaumur e quelle degli stessi fenomeni date da Burnens, persuase Huber a fidarsi interamente al genio osservatore di questi; e così, padrone e servo, abbandonando il sentiero già battuto, entrarono insieme in un nuovo campo di ricerche, e durante un periodo di quindici anni continuarono quelle ricerche sulla storia naturale e sui costumi delle api, le quali poi, scritte dallo stesso Burnens sotto la dettatura di Huber, furono pubblicate in un volume verso il 1792, sotto la forma di lettere, dirette da Huber a Bennet.

VI.

Poco dopo però fu costretto Huber a perdere quel suo collega, che già da molto tempo aveva cessato d'essere suo servo. Burnens fu richiamato dalla sua famiglia nel paese nativo, dove per la sua intelligenza giunse ad un'alta posizione nella magistratura locale.

Ma già prima di questo tempo Huber aveva avuto la fortuna di consolidare la sua domestica felicità col mezzo d'un matrimonio. « La separazione dal mio fedele e zelante Burnens, diceva Huber, non fu la meno crudele delle disgrazie che ebbi a provare, ma tuttavia fu raddolcita dalla soddisfazione che io provai nell'osservare la Natura per mezzo degli occhi di colei, che fu per me la persona più cara, e colla quale io potei conversare intorno ai più elevati argomenti. Io le esponeva i risultati delle mie osservazioni e ricerche; ed ella esprimeva il dolore che sentiva al pensare che quei risultati così interessanti pei naturalisti dovessero rimanere sepolti nel mio portafogli: e prevedendo nello stesso tempo quanto faticoso sarebbe stato per me il porli in ordine, mi propose di incaricarsi ella stessa di questo lavoro. »

VII.

Da quel tempo il gran naturalista si consolò a poco a poco, venendo ad avere a sua disposizione due paja d'occhi in luogo d'uno solo. La moglie e un figlio, animati da un entusiasmo comune, e spinti dalla devozione conjugale e figliale, fecero ben più che rimediare alla perdita di Burnens; e tutti insieme continuarono con un zelo inconcusso le osservazioni e le ricerche, che furono poi raccolte e pubblicate in un secondo volume nel 1814, più di vent'anni dopo la pubblicazione del primo (1).

STRUTTURA GENERALE E CLASSIFICAZIONE DEGLI INSETTI.

VIII.

Siccome ogni esposizione, per quanto popolare e famigliare dei caratteri e dei costumi delle api deve necessariamente contenere frequenti citazioni di organi e di particolarità di struttura del loro corpo, così sarà conveniente far precedere una breve descrizione di questa struttura e di queste parti, e dei termini scientifici che vi si riferiscono.

Il corpo degli insetti in generale consta d'una serie di segmenti annulari, in tal modo articolati l'uno sull'altro, che il loro insieme riesce più o meno flessibile. Si divide in tre parti principali, la *testa*, il *torace* e l'*addome*.

La testa consta d'un solo segmento, il torace di tre segmenti, e l'addome di un numero maggiore, talvolta più di nove.

In ciascun segmento si distinguono una parte dorsale o superiore, ed una parte ventrale od inferiore.

Gli insetti hanno tre paja di *gambe*, che sono attaccate ai lati delle parti ventrali dei tre segmenti del torace; e in generale hanno anche due paja d'*ali*, inserite sui lati delle parti dorsali del secondo e del terzo segmento del torace, partendo dalle anteriori.

Un altro pajo di membra, chiamate *antenne*, è inserito sui lati del capo. Variano assai di struttura nei diversi ordini di insetti, e in molti di questi, fra i quali stanno le api, hanno la forma di piccole corna sottili, flessibili, formate da una serie di minuti pezzetti articolati

(1) *Nouvelles Observations sur les Abeilles*. Paris, 1814.

l' uno sull' altro. Generalmente sono tenuti per organi del tatto, e sono quindi anche chiamati *palpi*, quantunque questo nome si dia scientificamente soltanto a parti più minute circostanti alla bocca, che impareremo a conoscere tra poco.

IX.

Questa descrizione sarà resa più intelligibile dalla qui unita figura 1, la quale può dare un' idea generale della struttura d'un insetto. Come è ivi indicato, le tre parti del torace sono chiamate rispettivamente *protorace* l' anteriore, *mesotorace* quella di mezzo, e *metatorace* la posteriore.

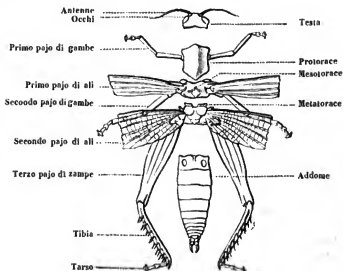



Fig. 1. Anatomia dello scheletro tegumentalio d'una locusta.

X.

Gli insetti furono classificati in *ordini* dai naturalisti secondo il numero e la struttura delle loro ali; e l' ordine al quale appartengono le api, e di cui anzi queste possono considerarsi come il tipo, è detto degli *Imenotteri*, da due parole greche che significano *ali membranose*.

La sezione di quest' ordine degli Imenotteri, a cui spettano più specialmente le api, e che più di tutte le altre differisce dagli altri ordini d'insetti, fu da Latreille chiamata dei *Melliferi*, che significa per la sua greca etimologia *portatori di miele;* oppure *Antofili* da due parole greche che significano *amanti dei fiori.*

XI.

Le specie di api che si possono distinguere sono così numerose che nella sola Gran Bretagna Kirby ne ha enumerate duecento venti, e che altri autori più recenti hanno aumentato questo numero a duecento cinquanta. Le api però che hanno maggiore importanza commerciale e sono più interessanti per i loro costumi e le loro società regolarmente organizzate formano una sola specie, detta delle *api sociali;* e ad esse specialmente limiteremo il nostro discorso.

SOCIETA' DELLE API; REGINA, MASCHI E NEUTRE.

XII.

Le api sociali appartengono a quelle comunità che i naturalisti hanno chiamate *società perfette* di insetti. Ciascuna comunità di api consta di tre ordini d' individui, distinti pel loro numero, per la loro organizzazione, e per l'ufficio cui sono destinati per la conservazione e il benessere della società.

Ogni comunità contiene una sola femmina, detta *regina,* molti maschi o *fuchi*, e un numero ancora maggiore di *operaje*; e queste ultime si dividono in due classi, quelle che fabbricano la cera e le nutrici. Una società di 50,000 api conta una sola regina e non più di 2,000 maschi.

XIII.

La *regina*, che è appunto la sovrana della società, si distingue dai suoi sudditi per parecchie particolarità ben visibili. Il suo corpo, fig. 2, è molto più lungo di quello dei suoi sudditi, e si distingue anche per un aspetto più grave e maestoso, per la brevità delle ali e per la curvatura del pungiglione. Le sue ali, forti e sparse di nervature hanno appena metà della lunghezza del corpo, estendendosi poco al di là del limite posteriore del torace, mentre quelle dei maschi, fig. 3,

e delle operaje, fig. 4, coprono tutto l'addome. Le sue gambe non hanno le spazzole e i bacinetti, di cui vedremo fornite quelle delle operaje. Essa non ha bisogno di questi istrumenti, perchè la sua

Fig. 2. Regina.

Fig. 3. Maschio

Fig. 4. Operaja che fa cera.

Fig. 5. Nutrice carica di miele.

Fig. 6. Maschio che mostra gli organi della fecondazione.

elevata posizione la esime da ogni lavoro, essendo tutti i suoi bisogni completamente soddisfatti da'suoi sudditi. Finalmente, la regina si distingue pel colore più che per le forme: il nero della parte dorsale del suo corpo è molto più oscuro di quello dei maschi e delle operaje, e le loro parti ventrali e le gambe sono d'un colore aranciato o rosso di rame, più oscuro nelle posteriori che nelle altre.

La regina, che è la sola femmina della società, gode il privilegio di esser corteggiata da parecchie centinaja di amanti o di maschi. Alla tenera età di due o tre giorni è già nubile, ed avviene di raro che i fuchi siano in ritardo; che anzi, se la regina dopo quel tempo non è ancora nello stato dovuto, l'ansietà dei suoi numerosi sudditi la eccitano con una premura che non ha l'eguale, neppure in quella dei pretendenti alla successione al trono in un impero umano.

XIV.

Non è però da credersi che, se la regina abita così con più centinaja di amanti, essa sia caduta al più basso grado di moralità

compatibile in una società; al contrario, quantunque essa sia sempre perseguitata e corteggiata da tutti quei fuchi, la sua scelta non cade che sopra uno solo. Un bel giorno di sole è scelto per le nozze, che sono celebrate nell'aria; al momento fissato, e sospirato dagli amanti, la regina esce dall'alveare, seguita da una moltitudine di pretendenti, s'innalza volando nell'aria, circondata dalla falange dei candidati ai suoi favori, e compie la sua scelta; ma la felicità è breve per l'oggetto della scelta, poichè egli non sopravvive al giorno delle nozze. Essa però non gli è mai infedele, e non passa in seconde nozze.

XV.

Quando la regina è rimasta vedova, due giorni dopo la celebrazione delle nozze e la perdita dello sposo comincia a deporre le uova, dalle quali devono nascere in numero sterminato i figli del defunto. Un certo numero di amanti rifiutati emigra cogli sciami che vanno di tempo in tempo abbandonando l'alveare soverchiamente popolato; e quelli che rimangono, non essendo più utili alla comunità, divengono un oggetto d'avversione per tutti, e sono alla fine sterminati in un massacro generale, come vedremo più avanti.

XVI.

La regina continua per sette od otto settimane a deporre uova, da cui devono nascere api operaje; e le colloca in altrettante camere previamente preparate e affatto convenienti per forma e posizione alle larve che devono abitarle. In ciascuna di queste cellule la regina non depone che un solo uovo.

Più tardi la regina comincia a deporre un'altra specie di uova, dalle quali devono nascere maschi. Per queste sono preparate altre camere dalle previdenti operaje, di convenienti dimensioni, cioè un poco più spaziose di quelle per le operaje. Il numero di queste uova da maschi e delle cellule ad esse destinate è piccolissimo, al confronto di quelle per le operaje, cioè nella stessa proporzione nella quale sono i maschi adulti in uno sciame ben costituito.

XVII.

In fine, sua maestà femminina, quasi conoscendo la propria mortalità e il grande aumento che avrà la popolazione quando nasceranno tutte quelle uova, depone un piccolo numero di uova reali, dalle

quali nasceranno le principesse reali, destinate ad occupare i troni delle colonie future, od anche quello dello sciame principale, quando avesse a morire o ad emigrare la regina attuale.

XVIII.

Le uova reali sono collocate in apposite cellule di forma particolare, e molto più ampie delle altre; le principesse che ne nascono sono poi nutrite con un alimento più scelto che le altre api, e sono anche servite ed educate con una cura straordinaria.

XIX.

È necessario per la prosperità del comune che le nozze della regina non siano ritardate più del secondo giorno della sua vita, poichè questo ritardo produce una progenie troppo ricca di maschi. Così, se lo sposalizio viene ritardato fino a che la regina ha i quindici giorni, essa depone tante uova da maschi quante da operaje; e se è ritardato fino all'età di tre settimane, non depone che uova da maschi. Quanto grande possa essere il disordine che nascerebbe da un tal ritardo nell'economia della società apiaria, è facile a comprendersi quando si considera che in uno sciame ben regolato esistono circa dieci operaje per ciascun maschio.

La vita della regina dura dai quattro a' sei anni.

XX.

I maschi o pecchioni (fig. 3) sono più piccoli della regina e più grandi delle operaje (fig. 4) (*). L'estremità del corpo è più vellutata. Essi non prendono parte ai lavori della comunità, non contribuiscono in alcun modo al suo benessere: sono oziosi, inerti e vili, e, quasi perchè ne sia più facile lo sterminio per opera delle operaje, sono privi di pungolo. Fanno un forte rumore colle ali nel volare, e sono privi di certi allargamenti e di altre appendici, che servono alle operaje per raccogliere il polline e la cera.

La vita di un maschio non eccede di solito qualche mese, e di raro muore di morte naturale. Se ha l'onore d'essere scelto dalla

(*) Nella pagina 64 si corregga, sotto la figura 4, *operaja che fa cera* in *operaja che fa la cera*, oppure in *ape ceraja*; e, sotto la figura 5, *nutrice carica di miele* si corregga in *nutrice carica di polline*.

regina come principe consorte, muore lo stesso giorno delle nozze; se è fra quelli che sono rifiutati da sua maestà la regina, e non vuol emigrare colle api che vanno a fondare nuove colonie, e resta perciò un membro ozioso ed inutile alla comunità, viene massacrato senza alcuna pietà dalle operaje.

XXI.

Le *operaje*, chiamate anche *neutre*, sono generalmente considerate come femmine sterili. Il loro numero in uno sciame è assai variabile, di rado minore di dodicimila, più comunemente di circa venti mila, e nei sciami che sono costretti a produrre colonie, per la insufficienza dello spazio, può ascendere fino a sessantamila. Sono i membri più piccoli della società (fig. 4 e 5), ma anche i più attivi, e con alcune particolarità di struttura, che descriveremo più avanti.

PARTICOLARITA' ANATOMICHE.

XXII.

Fra le meraviglie presentate dal corpo di questo insetto possiamo citare a buon diritto per la prima la testa e le sue appendici, ossia la bocca, gli occhi e le antenne.

Come nella maggior parte degli altri insetti, così anche nell'ape, le parti principali della bocca sono la lingua, le mandibole, le mascelle, le labbra e le fauci ossia l'esofago.

Le mandibole sono due, l'una a destra l'altra a sinistra; altrettanto si deve dire delle mascelle; e tutte si muovono orizzontalmente, e non verticalmente come nell'uomo. Le mandibole sono disopra, le mascelle di sotto. In realtà sono quattro mascelle, che in moltissimi insetti (per esempio nelle libellule, nei cervi volanti, nelle carrughe, ecc.) sono atte a masticare, mentre in altri, come nelle api, sono più o meno alterate, e servono a diversi usi.

Il labbro superiore è chiamato latinamente *labrum*, l'inferiore *labium*, e si muovono dall'alto al basso e dal basso all'alto, come le labbra umane.

La bocca è anche fornita di due paja d'organi speciali, chiamati *palpi*, od organi per palpare e prendere; un pajo attaccato al labbro inferiore e chiamato in latino *labipalpi*, l'altro attaccato alle mascelle e chiamato *maxipalpi*.

XXIII

La figura 7 mostra un disegno dell'apparecchio della bocca dell'ape selvatica (*Anthophora retusa*), veduto col microscopio, e colle diverse parti indicate coi loro nomi.

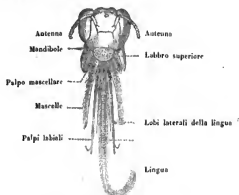



Fig. 7. *Testa d'un'antofora.*

La figura 8 rappresenta con maggiori particolari lo stesso apparecchio nell'ape del miele.

Fig. 8. *Lingua d'un'ape comune circondata da un astucchio in quattro pezzi.*

La figura 9 è il disegno della testa d'un'ape maschio, veduta con una forte lente.

Le mandibole (che formano il pajo superiore di mascelle) sono forti e cornee nelle operaje. Sono gli strumenti, coi quali queste fanno quasi tutti i loro lavori. Raccogliendosi sopra la bocca, sono coperte, sotto la fronte, dal labbro superiore. — Le mascelle propriamente dette (ossia le mascelle del pajo inferiore) sono pieghevoli e

molli, e servono a tenere gli oggetti sui quali l'insetto lavora colle mandibole.

La lingua è lunga. molto flessibile, mossa da un sistema molto

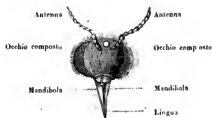



Fig. 9. *Testa d' un' ape comune maschio.*

complesso di muscoli potenti. Quando è in istato d' inazione, è ritirata fra le appendici che le formano una specie d' astucchio, colla estremità sporgente ripiegata sotto la testa.

XXIV.

Quando l'ape si trova sulla corolla d'un fiore (fig. 10), dal quale vuol estrarre il nettare, trae la lingua dalle lamine che la rivestono a guisa di fodero, la caccia sin nel fondo della corolla e la rivolge in ogni senso, in virtù della somma sua flessibilità e dei muscoli numerosi di cui è fornita; la fa scorrere così su tutto il fondo del fiore e ne leva fin l' ultima goccia del prezioso succo. Quando ha raccolto tutto il nettare sulla lingua, ritrae questa in bocca, e manda il liquido zuccherino nella faringe, ossia nel fondo della bocca, e di là nell'esofago, ossia nel canale che dalla bocca lo deve condurre allo stomaco.

Fig. 10.

XXV.

Devesi osservare ben anche che la lingua non è soltanto flessibile, ma può anche gonfiarsi, così da formare una specie di sacco, nel quale vien raccolto il nettare prima che sia ingojato e mandato nello stomaco.

XXVI.

Il primo stomaco, o sacco del miele, nel quale entra il nettare per mezzo dell' esofago (che è un lungo e sottile tubo conducente

Fig. 11. *Apparecchio digestivo d' un' ape comune.*

dal fondo della bocca a questo primo stomaco), ha la forma di un fiasco di Firenze, ed è composto d' una materia trasparente come vetro. Quando è pieno, è grande quanto un piccolo pisello. Il nettare ricevuto in questo stomaco viene in parte rigurgitato e deposto per uso di tutte le api, nelle cellule dell'alveare a ciò destinate. Il rimanente costituisce l'alimento dell'insetto, passa da questo in una seconda cavità, che è il vero stomaco, e da questo nelle intestina, è assoggettato al processo della digestione, ed i suoi prodotti sono distribuiti a tutte le parti del corpo per mezzo di tubi esilissimi, perchè serva loro di nutrimento. (fig. 11).

XXVII.

Ambedue questi stomachi, quello del miele e il vero stomaco, sono contrattili, e costringendosi possono rispingere in bocca parte del loro contenuto, a guisa dello stomaco dei ruminanti, e cacciare il restante nell' intestino.

XXVIII.

Le antenne sono organi importantissimi, ma sulle loro funzioni non sono ancora d'accordo tutti i naturalisti. Pare tuttavia certo, che non siano soltanto istrumenti tattili sensibilissimi, ma ben anche organi, coi quali le api, con segni, gesti e mutui toccamenti, possano comunicarsi l' un l' altro qualche loro pensiero, come vedremo più avanti.

XXIX.

L'apparecchio del volo è nelle api, come in altri insetti, molto più potente di quello dei più veloci uccelli. Il margine anteriore delle ali inferiori è fornito di diciotto a venti uncini, i quali possono attaccarsi al margine posteriore delle ali superiori, così che tutte due le ali d'ogni lato vengono a formare come una sola ala (fig. 5, 6).

XXX.

Le tre paja di gambe sono composte di parecchie parti (fig. 1) articolate, ossia unite mobilmente l'una all'altra a guisa delle ossa

Fig. 12. Zampa posteriore d'un'ape operaja.

del braccio umano, a fine di dare maggiore mobilità a ciascun membro. Una delle parti terminali delle due paja di zampe posteriori porta una specie di spazzola, coi peli rigidi e frangiati. Il polline, ossia quella sostanza d'aspetto farinoso che si trova sugli stami dei fiori, viene raccolta da queste spazzole, non che dai peli che coprono l'addome e il torace; è poi riunita in piccole pallette col mezzo delle mascelle e delle zampe anteriori, e collocata in certe concavità foggiate a cucchiajo od a bacinetto, di cui sono munite le due ultime gambe (fig. 12).

È degno di rimarco che nè la regina, nè i maschi sono muniti di questi bacinetti, perchè non devono occuparsi menomamente di questa industria, tutta di spettanza delle operaje raccoglitrici.

XXXI.

Ciascuna zampa è terminata da due uncini, ognuno dei quali ha la punta diretta contro quella dell'altro. Col mezzo di questi, le api si sospendono in qualunque posizione ad ogni punto della loro abitazione.

Nel mezzo di ciascuna zampa v' ha un *succhiatojo*, che abilita l' insetto a camminare anche col dorso in giù, sulle superficie più levigate. Questi succhiatoj sono piccole coppe flessibili, che si possono applicare esattamente a qualunque superficie. Quando sono applicati a dovere, non v' ha più aria fra loro e la superficie, e così le zampe stanno aderenti a qualunque corpo, per effetto della pressione dell'atmosfera. Quando l' insetto vuole staccare una zampa dal corpo a cui aderisce, lascia entrare un po' d' aria fra la zampa e il corpo; allora cessa la pressione atmosferica, e la zampa si può rimuovere dal suo posto. Tutto questo è facile a vedersi, guardando con una lente una mosca la quale cammini sopra una lastra di vetro trasparente, e guardando per di sotto questa lastra in modo di esaminare la parte inferiore delle zampe e del corpo della mosca.

XXXII.

Oltre allo stomaco e agli intestini, l' addome della regina e delle operaje contiene anche un pungolo e un apparecchio a lui connesso,

Fig. 13. *Parte posteriore del corpo d' un' ape operaja, con fuori il pungolo.*

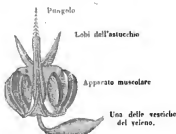



Fig. 14. *Il pungolo e le parti a lui connesse.*

e produttore di veleno. Questo apparecchio si vede anche in molti altri insetti a quattro ali membranose, che i naturalisti sistematici mettono nell' ordine degli insetti *imenotteri*.

Consiste in due dardi più esili d' un capello, posti a lato l' uno dell'altro, dentellati da una parte, ma così minutamente, che i denti non si possono vedere se non col microscopio. Questi dardi si muovono in una specie di astucchio. Quando i dardi entrano nella ferita da loro aperta nella pelle d' un animale, una goccia di veleno, prodotta da una glandola particolare, esce per l' astucchio ed è de-

posta nella ferita. Siffatto veleno produce una gonfiezza considerevole, accompagnata da un acutissimo dolore.

La fig. 13 mostra l'estremità posteriore del corpo d'un'ape, col pungolo sporgente fra le due metà divaricate dell'astucchio.

L'astucchio del pungolo, chiamato anche *ovipositore*, consiste in un lungo tubo, ma più spesso in parecchi tubi, che entrano l'uno nell'altro alla guisa dei tubi d'un telescopio. I muscoli che servono a mandarlo fuori, benchè siano così minuti, che per vederli è assolutamente necessario un microscopio, hanno tuttavia una forza sufficiente per cacciarlo nella pelle delle nostre mani, fino alla profondità di un dodicesimo d'un pollice.

Il pungolo è articolato sulla parte posteriore del corpo dell'ape e alla sua base si trovano due sacchetti, uno dei quali si vede nella fig. 14; e nei quali si accumula il veleno, mano mano che è prodotto da apposite glandole filiformi comunicanti con tali sacchetti.

Il veleno prodotto da queste glandole filiformi, e poi accumulato nei sacchetti or ora citati, passa per un apposito canale nell'astucchio del pungolo, e di là nella ferita.

Quando l'insetto vuol ferire la pelle d'un animale, manda fuori uno dei due dardi più dell'altro, così che esso si infigge nella pelle prima dell'altro, e in conseguenza delle sue dentellature dirette all'indietro non può più escirne; allora l'ape spinge in avanti, e più innanzi che il primo, il secondo dardo, il quale pure non può più retrocedere per lo stesso motivo; ritorna ad agire col primo e lo caccia avanti un altro poco nella ferita; poi caccia il secondo più avanti del primo, e così via; finchè tutti e due si sono infissi abbastanza profondamente nella pelle. Allora spinge in avanti l'astucchio e poi anche la goccia del veleno, che viene così ad essere messa nel profondo della ferita. — L'azione del pungolo è quindi in parte meccanica e in parte chimica: meccanica in quanto all'infiggersi dei dardi nella pelle, chimica in quanto all'injezione del veleno nella ferita fatta dai dardi. E sarebbe stata affatto incompleta, se fosse stata soltanto meccanica o soltanto chimica; la ferita non avrebbe prodotto alcun danno da sola, senza il potere del veleno; e il veleno non avrebbe potuto agire sulla pelle senza l'azione perforante del pungolo.

In conseguenza delle dentellature dei dardi, e della forza colla quale restano infitti nella pelle, l'ape può assai di rado riaverli, e quasi sempre li perde, lasciandoli infitti nella ferita; anzi talora insieme coi dardi perde anche i sacchetti del veleno ed una parte dell'intestino.

Swammerdam racconta un caso nel quale anche lo stomaco dell'ape escì dal corpo e rimase attaccato ai dardi, così che l'ape perdette la vita in conseguenza di quel suo atto offensivo.

In generale l'ape non adopera il suo pungolo che per difendersi e per vendicarsi, quando è molestata; ma pure avviene talvolta che manifesti delle antipatie per certi particolari individui, e li assalga e ferisca senza alcun'altra causa apparente e senza essere stata provocata.

XXXIII.

Gli organi della fecondazione e della riproduzione sono essi pure contenuti nell'addome.

Quelli del maschio sono rappresentati ingranditi nella fig. 15. Le loro funzioni corrispondono a quelle a cui servono gli organi analoghi negli animali superiori.

Fig. 15. *Apparecchio fecondatore del maschio.*

Fig. 16. *Ovarii ed altre parti per la riproduzione, nell'ape regina.*

Gli organi di riproduzione della regina, interessantissimi, sono rappresentati nella fig. 16, come si vedono con un microscopio.

XXXIV.

Abbiamo già veduto che il principe consorte non sopravvive al giorno delle nozze. Siccome la regina non si unisce poi ad alcun altro maschio, così è chiaro, che l'azione fecondante del primo vale per tutte le uova deposte dalla regina. Benchè gli ovarii (ossia gli organi contenenti le uova) siano piccolissimi, la regina può deporre, secondo Huber, dodicimila uova in due soli mesi, ossia circa duecento al giorno.

Benchè sua maestà femminina non continui a deporre tanta quantità di uova per tutta la durata della sua vita, pure dà origine ad

una progenie, il cui numero è enorme. Il numero delle uova deposte nelle cellule dell' alveare nei mesi d'aprile e maggio è di dodicimila. Secondo Schirach, una regina feconda depone in una *stagione*, ossia dal principio di aprile alla fine di ottobre, da settantamila a centomila uova. La stagione è però divisa in due parti da un intervallo di inerzia, che corrisponde al mese di luglio.

Questa immensa produzione di uova fa sì che la popolazione degli alveari cresce assai rapidamente e a dismisura; ciò che rende necessarie molte emigrazioni o fondazioni di nuove colonie, mano mano che i giovani giungono alla grandezza voluta. Ogni truppa che emigra è seguita da una principessa, la quale occupa il trono della nuova colonia, salvo i casi nei quali la regina vecchia abdichi, esca dal suo alveare, e vada ad occupare il trono di una nuova colonia, lasciando il regno della società primitiva ad una giovane principessa.

XXXV.

Una tale fecondità non è un'anomalia nella classe degli insetti. Nelle termiti o formiche bianche ogni femmina depone circa un uovo al minuto secondo, ossia 3600 all'ora, ossia 86400 al giorno; e quantunque questa deposizione di uova non duri così tutto l'anno, ma debba limitarsi a poco tempo, tuttavia il numero delle uova deposte da ognuna di tali femmine deve superare quello delle uova deposte da un'ape.

COSTRUZIONI ARCHITETTONICHE DELLE API.

XXXVI.

Nulla v'ha che ecciti la maraviglia più della facoltà, che hanno le api di costrurre le loro abitazioni. Queste costruzioni sono di vario genere nelle diverse specie, ma tutte le specie si accordano nella scelta dei migliori mezzi meccanici, e nell'adattarli nei diversi casi alle situazioni e alle circostanze.

XXXVII.

Quando noi vogliamo valutare la civilizzazione e le condizioni intellettuali d'una nazione nuovamente scoperta, noi dirigiamo dapprima la nostra attenzione, come l'ha ben rimarcato Kirby, al loro modo di costruire ed ai loro prodotti architettonici.

Quando noi vediamo i selvaggi abitanti della Terra di Van Diemen vivere senz'altra abitazione, fuorchè le naturali caverne, o miserabili capanne, noi li giudichiamo addirittura ignoranti e senza alcuna civilizzazione. Quando vediamo gli isolani del Mare del Sud abitare in case di legno coperte di foglie, e servirsi di varii utensili, li collochiamo un po' più in alto nella scala della civilizzazione. Ma quando scopriamo nazioni, le quali, come i Messicani, hanno costruito le loro abitazioni con pietre regolari, ben cementate e disposte in file orizzontali, non esitiamo a ritenerli ancora più avanzati nel cammino della civiltà. Tanto più, se troviamo che ogni abitazione è costrutta secondo i più astrusi principii matematici, e colla giusta proporzione di materiali, perchè non avessero a riescire nè troppo deboli nè con inutile dispendio e fatica, e se troviamo il suo interno disposto e suddiviso secondo le migliori leggi della simmetria, e in modo di presentare nello stesso tempo la maggior possibile capacità, siamo costretti a conchiudere, che chi ha costrutte tali abitazioni deve esser giunto al più alto punto della civilizzazione non solo, ma anche al più alto punto nel progresso delle scienze.

XXXVIII.

Or bene, tutto questo può esser detto nel modo più rigoroso di varie specie d'api, e sopratutto della specie comunemente coltivata, e non è possibile resistere ad un sentimento d'ammirazione pel loro genio architettonico. Il lettore può forse trovare troppo avanzata questa dichiarazione, ma quando conoscerà tutto quello che v'ha di più meraviglioso nelle costruzioni delle api, allora troverà che non v'ha nulla di esagerato in questo sentimento d'ammirazione, e l'incredulità cade a terra quando si pensa *da Chi l'ape fu creata!*

XXXIX.

Le api, come le razze umane, esercitano la loro industria ora individualmente ed ora in società. Le loro abitazioni sono talvolta costrutte soltanto per i giovani che devono nascere dalle uova, e sono piuttosto *nidi*, che *case*. Tale è specialmente il caso degli insetti solitarii. Le api sociali costruiscono di solito delle abitazioni, che servono a tutti gli individui componenti la società, ed anche alla loro progenie.

XL.

Le operazioni degli insetti solitarii sono bensì meravigliose, ma sempre inferiori a quelle delle api sociali. È quindi naturale che cominciamo da esse, perchè più semplici, per passare poi alle più complesse, delle api sociali.

XLI.

Fra le costruzioni più semplici delle specie solitarie stanno quelle delle specie chiamate *Colletes succinctæ*, *C. fodiens*, ecc. La situazione scelta per esse è di solito uno strato di terra asciutta, o la cavità d'un legno imputridito nel suo interno. L'insetto vi pratica una cavita cilindrica, orizzontale, lunga circa due pollici; la divide poi in tre o quattro cellule cubiche, lunghe mezzo pollice e larghe un sesto d'un pollice, e collocate l'una dietro l'altra. Il materiale componente queste cellule è una membrana assai esile, somigliante per l'aspetto alle membrane con cui sono fatti i libretti dei battiloro, ma molto più sottile, e così trasparente, che facilmente si vedono attraverso ad essa gli oggetti contenuti nella cellula. Questo materiale è prodotto dall'insetto. Quando è terminata la prima cellula, l'insetto vi depone un uovo, e la riempie con una sostanza pastosa, che è una mistura di polline e di miele. Fatto questo, procede alla costruzione della seconda cellula, chiudendo col fondo di questa l'apertura della prima, vi pone un uovo e la riempie come la prima. Fa altrettanto per la terza e per la quarta, in modo di occupare tutta la cavità cilindrica; e finalmente chiude questa con un po'di fango.

XLII.

Siffatti nidi, destinati a contenere le uova, i vermi che ne nasceranno e il loro nutrimento, vengono collocati in luoghi assai diversi. Alcuni insetti li mettono nella terra asciutta, altri nel legno guasto, altri negli interstizii delle pietre dei muri, altri fra i rami degli alberi, ed anche nell'interno degli stessi rami, come per esempio nello spazio lasciato dal midollo distrutto nei rami vecchi, come l'ha potuto vedere più volte Grew.

XLIII.

Alcune specie di api, per esempio l' *Anthidium manicatum*, si dispensano dal lavoro di scavare le cavità cilindriche sopra de-

scritte, e traggono partito delle cavità già esistenti negli alberi, nelle pietre, ecc. Kirby riporta l'esempio di nidi di questa specie, osservati da lui stesso e da altri, e costrutti nelle cavità delle serrature delle porte campestri.

XLIV.

È qui da notarsi un fatto, ben osservato nelle costruzioni di questi nidi nelle serrature delle porte, e che difficilmente si crederebbe dovuto al solo istinto, e non ad una intelligenza bene sviluppata. In qualunque modo sia costruito un nido, è sempre necessario, per la conservazione dell'uovo e dell'insetto che ne deve nascere, che la temperatura del nido sia sempre conservata ad un certo grado. Quando i materiali circostanti al nido sono cattivi conduttori del calorico, come per esempio terra o legno, il calore sviluppato dall'insetto, confinato nel nido, vi mantiene una temperatura più o meno costante e conveniente. Ma se invece la madre sceglie per porvi il suo nido una serratura od altra simile località, il metallo, essendo un ottimo conduttore del calorico, lascia sfuggire da ogni parte il calore prodotto dall'insetto, e la temperatura del nido può diminuire così, da rendersi incompatibile colla vita del piccolo animaletto. Or bene, cosa fa la provvida madre, che sembra istrutta dei principii fisici relativi alla trasmissione del calore, cosa fa per preservare la sua prole da questo pericolo di morte? Cosa farebbe un dotto architetto umano in tal caso? Egli sceglierebbe una delle sostanze meno conduttrici del calorico, e ne rivestirebbe tutto il nido in modo di toglierlo dal contatto del metallo. È ciò che vediamo praticato nelle locomotive e in altre macchine a vapore, sia per difendere i macchinisti e gli oggetti circostanti dal soverchio calore delle caldaje a vapore, sia per sottrarre queste ad una soverchia perdita di calore. Si riveste la caldaja con uno strato di legno, di feltro o di muro, od anche di segatura di legno, come usasi nella Cornovaglia: tutte sostanze pochissimo atte a lasciar passare il calore. Allo stesso scopo gli agricoltori rivestono di paglia i tronchi degli alberi, che non potrebbero altrimenti resistere ai freddi dell'inverno.

XLV.

Per conservare il calore del nido, e con esso la vita dell'animaletto che l'abita, l'ape adopera un espediente eguale in tutto a quello messo in pratica dai meccanici e dagli agricoltori, guidata in questo

dal meraviglioso istinto, di cui l'ha dotata il Creatore. Essa raccoglie la lanuggine prodotta da varie piante, come per esempio dall'*Agrostemma coronaria*, dalla *Stachys lanata*, la ravvolge in piccole pallottoline, la trasporta così al nido in costruzione, la dispone su tutta la sua superficie esterna, valendosi d'una specie di colla, formata di miele e di polline, e da lei previamente preparata. Così rivestita, la cellula diventa quasi impermeabile al calore, e conserva bene la temperatura necessaria alla vita della piccola creatura che vi è racchiusa.

Tale curiosissima particolarità fece chiamare *tessitori* questi insetti.

XLVI.

Altri insetti furono chiamati *taglialegni* o *falegnami*, pel modo del quale scavano i loro nidi nel legno duro. Di quest'insetto, che è

Fig. 17. *Taglialegno.*

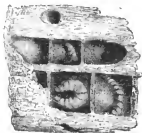



Fig. 18. *Nido di taglialegno.*

rappresentato nella figura 17, ed il cui nido è mostrato dalla figura 18, si parla abbastanza diffusamente nel trattatello *sull'Istinto e sull'Intelligenza.*

XLVII.

Altri insetti ancora furono chiamati *muratori*, a motivo della costruzione dei loro nidi con una specie di pietra artificiale. Scelgono per questo una parete di muro che guardi a mezzogiorno, e difesa da un lato da un altro braccio di muro; raccolgono i necessarii materiali, che consistono in sabbia e terra; li agglutinano insieme, grano per grano, con un cemento composto di saliva viscida da loro stessi prodotta; e finalmente trasportano a poco a poco questa pasta nel luogo de-

stinato pel nido, e cominciano e compiono con essa la loro costruzione architettonica. Formano una cellula lunga circa un pollice e larga mezzo, vi pongono un uovo, la riempiono di nutrimento nel modo già descritto per altri insetti, la chiudono col cominciarvi sopra una seconda cellula, e così via, finchè hanno costrutte sette od otto cellule complete.

Queste cellule non sono sempre disposte regolarmente, ma sono ora l'una accanto all'altra, ora perpendicolari ed ora variamente inclinate l'una sull'altra. Il loro insieme è consolidato col riempiere gli spazi interposti dello stesso materiale adoperato nella costruzione delle cellule. Quando tutto questo è fatto, si copre con un strato di granelli di sabbia.

I nidi così formati sembrano piccole masse di una pietra solida, e si possono difficilmente tagliare con un coltello.

Questi insetti cercano talvolta di risparmiare tanto lavoro, e si valgono de' nidi già costruiti che possono trovare, e combattono anche fra loro pel possedimento di tali nidi, in cui è poco da farsi, per ridurli allo stato normale.

XLVIII.

Potrebbe credersi che questi nidi, così solidamente costrutti, possano difendere gli animaletti rinchiusi dagli attacchi dei loro nemici; ma non è così. L'icneumone (specie di vespa) ed altri insetti analoghi giungono egualmente a penetrare nelle cellule ed a deporre le loro uova, da cui devono uascere le larve così dannose a' piccoli abitanti di quelle cellule.

Le diverse specie di insetti scelgono differenti materiali e situazioni per la costruzione dei loro nidi. Alcuni adoperano terra argillosa e la lavorano col loro glutine. Altri si servono di terra sabbiosa e di calce. Alcuni costruiscono nelle cavità delle rocce calcaree, altri nei vani di altre pietre, ed altri ancora ne' vuoti che si trovano nei legni infraciditi. Differiscono anche nel modo di ricoprire i nidi. Ve n'ha di quelli, che li rivestono di foglie o di erbe. Goureau ne ha veduti, che occupavano un giorno intero per raccogliere steli e foglie di erbe della lunghezza di due pollici, e nel formarne una specie di tenda o di tetto ai loro nidi. Un caso analogo fu veduto da Thwaites: un insetto che seguitò per molto tempo a raccogliere esilissimi steli d'erba, per ricoprirne la bocca della conchiglia d'una lumaca, nella quale egli aveva collocato il suo nido.

XLIX.

Tappezzieri furono chiamati da Kirby altri insetti, i quali, dopo avere scavato un nido nella terra, ne rivestono le pareti coi petali de'fiori più splendidamente coloriti. Uno di questi è il *Megachile papaveris*, descritto specialmente da Reaumur. Egli sceglie invariabilmente per tappezzare il suo nido i petali del più vivo color rosso scarlatto, che toglie dai fiori dei papaveri selvatici, tagliandoli destramente per dare loro le forme più convenienti.

L.

Questo insetto comincia collo scavare una cavità cilindrica al suo principio, ma più larga all'ingiù, e profonda circa tre pollici. Dopo averne ben pulite le pareti, se ne va volando pei campi vicini, stacca i petali dei papaveri più splendenti, e portandoli seco fra le zampe posteriori, ritorna al suo nido. Avviene talvolta che un fiore, da cui l'insetto vuole staccare un petalo, non sia ancora completamente aperto, ed abbia ancora i petali alquanto pieghettati; allora egli comincia col distendere i petali, col farne scomparire a poco a poco le pieghe, e se un petalo è troppo grande per l'uso a cui deve servire, ne leva il di più, lo riduce alle volute dimensioni, tagliandolo colle sue mandibole.

Nel tappezzare il nido, comincia dal fondo, e va salendo di là verso l'orificio; e perchè il nido rimanga sempre colla necessaria temperatura, pone l'uno sull'altro tre o quattro strati di tappezzeria, ma non mai meno di due.

Quando il nido è completamente tappezzato, il nostro insetto vi mette sul fondo uno strato alto mezzo pollice di polline e miele; vi depone poscia un uovo, e lo ricopre con qualche straterello di petali di papavero; e finalmente chiude con terra l'entrata.

LI.

Altri insetti non pongono tanta cura nella scelta del colore per le loro tappezzerie. Una specie chiamata *taglia-foglie* riveste le pareti del suo nido in un modo analogo della precedente, ma non coi petali dei fiori, sibbene con foglie ordinarie, e specialmente colle foglie delle rose. Differisce dalla specie precedente anche per questo, che il suo nido è interamente cilindrico, più lungo, e diviso in una

serie di cellule sovrapposte, formate da foglie in più modi ripiegate e intrecciate. Anche di questa specie ci fece conoscere particolarmente i costumi il già più volte citato Reaumur.

LII.

La madre comincia a scavare nel modo solito una cavità cilindrica e orizzontale, lunga da otto a dieci pollici, ora nel suolo ed ora in un albero mezzo fracido, od in qualche altro legno facile a corrodersi. Riempie questa cavità con sei o sette cellule, composte di foglie tagliuzzate, e così disposte, che il fondo di ciascuna chiude l'apertura della precedente. Le foglie sono disposte a più strati, e coi lembi fra loro intrecciati in un modo ingegnosissimo. Quando una cellula è terminata, la riempie fino ad un ventesimo di pollice dall'orificio con un miscuglio roseo di polline raccolto sui fiori dei cardi e misto a miele. Sopra questo depone un uovo, e chiude la cellula con tre pezzi di foglia, l'uno sopra l'altro, concentrici e così perfettamente circolari, come li potrebbe ottenere un geometra servendosi del compasso. Questi pezzi corrispondono poi anche per la loro grandezza così esattamente al vano dell'orificio della cellula, che questo ne rimane chiuso perfettamente, pel completo combaciare de' suoi margini con quelli del coperchio.

Questo coperchio è concavo, e la sua concavità corrisponde esattamente alla convessità del fondo della cellula che vi dev' essere sovrapposta. E così continua l'insetto le sue operazioni, fino a che ha sovrapposte l'una all'altra sei o sette cellule, in modo da riempiere tutta la cavità cilindrica previamente preparata.

LIII.

Il modo col quale questi insetti tagliano i pezzi di foglie per le loro costruzioni è veramente degno di attenzione. Non si potrebbe fare più presto con un paio di forbici. Dopo avere svolazzato per qualche tempo intorno ad una pianta, ed averne esaminate le diverse parti, l'insetto viene a posarsi sulla foglia che ha scelto, in modo d'avere uno dei suoi margini fra le sue gambe. Allora comincia a tagliarla colle mandibole, e continua senza interruzione, fino a che ne ha quasi interamente staccata una porzione triangolare. Quando questa non aderisce più che per una fibra sottilissima, così che il suo peso è lì lì per farla cadere al suolo, l'insetto apre le sue ali e si prepara al volo, nello stesso momento taglia l'ultima fibra che

tiene ancora unita quella porzione al resto della foglia, e vola via, portando seco in trionfo fino al nido quella porzione di foglia, tenendola pendente in direzione verticale sotto il suo corpo. Poi, senza squadra nè compasso, questa piccola creatura misura il suo materiale, ne trae fuori dei pezzi ovali, circolari o d'altre forme, a seconda degli usi a cui devono servire, e li mette insieme in un modo così perfetto, da fare invidia a qualunque più bravo meccanico od architetto. Così l'arte umana è vinta dall'istruzione data a questi insetti dal Divino Creatore.

LIV.

Ma fra tutte le varietà di api, quella che maggiormente attrae la nostra ammirazione per le sue costruzioni è l'ape comune che ci fornisce il miele, l'*Ape mellifera.* — Il più profondo filosofo, dice Kirby, come il più semplice curioso, rimane attonito al contemplare l'interno d'un alveare. Gli pare d'avere davanti a sè una città in miniatura. Vede regolari vie, disposte parallelamente, e formate da case disposte secondo i migliori principii geometrici, e colle forme più simmetriche. Queste case sono appropriate a diversi usi. Le une sono magazzini destinati a contenere enormi quantità di materie alimentari; le altre sono abitazioni pei cittadini; e le più spaziose sono palazzi reali. Egli trova che il materiale di cui sono formate le case, egli non lo può produrre con tutta la sua scienza e perspicacia; e che gli edifizii hanno tali forme così esatte, che difficilmente le protrebbe riprodurre il più esperimentato architetto; e che tutte queste cose sono lavori di insetti così piccoli, che riuniti in più centinaia di migliaia non giungono al peso d'un solo uomo. « Quale abisso è all'occhio del saggio un alveare! Quanta sapienza si nasconde in questo abisso! Qual filosofo sarà così ardito di scandagliarlo? » Nessun filosofo ha spiegato completamente il problema sciolto dalle api. In ogni età i naturalisti e i matematici se ne sono occupati, da Aristomaco di Soli e da Filisco di Tracia, fino a Swammerdamm, Reaumur, Hunter ed Huber; ma tuttavia un alveare è ancora un miracolo superiore alle nostre facoltà.

LV.

Un favo (ossia uno di quegli strati di celle, di cui è composto un alveare) è, per così dire, una focaccia colle due pagine, superiore e inferiore, sensibilmente parallele, e ciascuna di esse è reticolata

ad esagoni regolarissimi, quali non li potrebbe descrivere se non colla massima cura qualunque migliore geometra.

È provato in geometria, che vi sono soltanto tre figure piane, le quali possano essere unite insieme in un piano, senza lasciare fra loro il minimo intervallo; sono il *quadrato*, il *triangolo equilatero* (triangolo che ha i tre lati eguali) e l'*esagono regolare* (figura a sei lati rettilinei ed eguali).

Quattro quadrati ponno essere messi insieme in modo che non lascino fra loro alcuno spazio non occupato; e collo stesso risultato se ne può unire ai primi quattro un numero qualunque, in modo da fare, per così dire, una specie di pavimento perfetto, senza alcuna lacuna.

Nello stesso modo possono mettersi insieme sei triangoli equilateri, oppure tre esagoni regolari.

Siccome non v'è alcun'altra figura, colla quale si possa ottenere lo stesso risultato che colle precedenti, così, continuando coll'esempio or ora assunto, per fare un pavimento che non contenga alcun spazio vuoto, bisogna adoperare una delle tre forme in discorso.

Tutto questo è dimostrato chiaramente dalle unite figure. La fi-

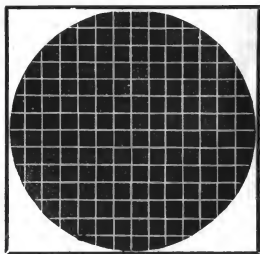



Fig. 19.

gura 19 rappresenta un pavimento a quadrati, la figura 20 un pavimento a triangoli equilateri, la figura 21 un pavimento ad esagoni regolari.

Nella fig. 19 gli angoli sono di 90°; nella fig. 20 di 60°, e nella fig. 21 di 120°. Perchè i pezzi componenti un pavimento lo formino

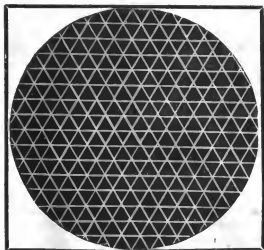



Fig. 20.

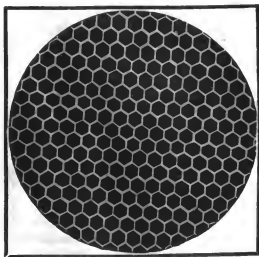



Fig. 21.

in modo che non resti fra loro alcun interstizio vuoto, è dunque necessario che i loro angoli abbiano uno dei tre valori ora citati.

Per fare le cellule del loro alveare le api hanno scelta la forma esagonale; ne vedremo fra poco il perchè.

LVI.

Basta guardare un momento un favo, per vedere che tutti gli esagoni che si scorgono alla sua superficie sono le aperture di altrettanti tubi esagoni, quasi tutti pieni di miele. Vuotandone uno, si trova che non arriva che fino alla metà della grossezza del favo.

LVII.

Da ciò si vede che un favo è composto di molti tubi esagoni, collocati l'uno accanto all'altro, a guisa delle pietre che compongono un pavimento a mosaico; e che vi sono due strati di tali tubi, i quali si toccano per le loro estremità chiuse, collocate tutte in un piano a eguale distanza dall'una e dall'altra faccia del favo, ed hanno l'estremità aperta ossia l'entrata, gli uni in una delle due facce parallele del favo, gli altri nell'altra.

Esaminando poi più accuratamente ciascun tubo si trova, che il suo fondo non è, come si crederebbe a tutta prima, una superficie piana, esistente tutta nel piano secondo cui i tubi rivolti da una parte sono, per così dire, incollati ai tubi rivolti dall'altra; superficie piana, che parrebbe dover essere perpendicolare ai lati maggiori del tubo; ma ciascun fondo è una vera piramide a tre facce, e ciascuna di queste tre facce, per combinarsi a dovere colle altre due dei lati del tubo, è un *rombo*, ossia una figura a quattri lati eguali, paralleli fra loro a due a due, ma con due angoli acuti e due ottusi. L'unione di queste tre facce, appartenente ad un tubo d'una serie, forma un angolo prominente, un apice, il quale entra perfettamente fra i tre apici di tre tubi dell'altra serie, vale a dire diretti in senso opposto al primo.

LVIII.

Queste cose non sono molto facili a spiegarsi e a comprendersi, ed è necessario porvi qualche attenzione, anche quando la loro intelligenza venga aiutata col mezzo di figure prospettiche. Nella figura 22 si è cercato di rappresentare la superficie interna del fondo di tre cellule vicine, spettanti ad una stessa serie, *a a a*. Ciascuno di questi fondi è una superficie concava, a tre piani romboidali, fra

loro inclinati. Per questa particolare composizione di ciascun fondo, tre di quei piani romboidali, e precisamente quello segnato *b* e spet-

Fig. 22. Fig. 23. Fig. 24. Fig. 25.

tante ad una cella, e gli altri due che vi aderiscono e che spettano alle altre due celle, formano colla loro unione una piramide triangolare, simile a ciascun fondo, ma sagliente verso chi guarda la figura. Voltando le tre cellule, in modo di vedere l'altra superficie, come nella figura 23, si vede che la piramide formata dai tre piani spettanti alle tre cellule, la quale dapprima era sagliente verso l'osservatore, appare adesso come una piramide in incavo, (disegnata in oscuro nella figura citata), e forma il fondo d'un tubo dell'altra serie; e ciascun fondo, che dapprima era una piramide triangolare in incavo, è da questa parte una piramide in rilievo.

LIX.

La figura 24 rappresenta un disegno prospettico di un tubo isolato e veduto di fianco, col suo fondo in alto, formato dalle tre facce piane romboidali. La figura 25 mostra l'unione di un tubo d'una serie, coll'apertura (*a*) rivolta da una parte, e di due tubi dell'altra serie, di cui non si vede invece che il fondo (*b*), perchè l'apertura è diretta nella parte opposta. La stessa cosa è mostrata dalla figura 26, che rappresenta tre cellule tagliate in parte, per vederne l'interno.

Fig. 26. Fig. 27. Fig. 28.

La figura 27 mostra parecchie cellule unite insieme, spettanti alle due serie, le une dirette da una parte, le altre dall'altra.

La figura 28 è un disegno fatto per mostrare i rapporti dei fondi delle cellule d'una serie (rappresentati colle linee intere) con quelli delle cellule dell'altra serie (rappresentati dalle linee punteggiate).

LX.

Nulla v' ha di più sorprendente di queste costruzioni, considerate dal lato architettonico. La materia con cui sono fatte è prodotta dallo stesso insetto colle sostanze da lui raccolte di fiore in fiore; era quindi importantissimo di farne uso colla maggior possibile economia, cioè di fare in modo di ottenere il più gran risultato colla minore quantità di materia. Era a sciogliersi il problema, costruire una combinazione di celle, che avesse la maggior possibile capacità, colla minor quantità possibile di materia, e in modo di occupare il più piccolo spazio possibile. Ne veniva, che la forma e la grandezza delle celle dovevano essere il più possibile eguali alla forma e alla grandezza degli insetti che vi dovevano vivere.

Il corpo di un' ape essendo oblungo, e misurando in lunghezza circa sei decimi di pollice, e due decimi in diametro, si poteva dare a ciascuna cella la forma d' un tubo cilindrico, il quale avesse dimensioni di pochissimo superiori alle accennate. Ma siffatte celle, messe l'una accanto all'altra, avrebbero lasciato fra loro degli spazii vuoti, avrebbero dato all'alveare un volume maggiore del bisogno, e, quando fossero state riempite di miele, il loro insieme sarebbe riescito troppo pesante e nello stesso tempo troppo debole, a motivo di quegli intervalli rimasti vuoti, oppure si sarebbe dovuto adoperare una troppa grande quantità di cera, per renderlo solido col riempiere di cera questi intervalli.

LXI.

Da quanto abbiamo veduto poco sopra, per fare economicamente un insieme di tubi senza spazii vuoti intermedii, non c'era che un modo, costruire tubi che avessero per sezione trasversale un triangolo equilatero, oppure un quadrato, oppure un esagono regolare. Ma i tubi triangolari non sarebbero stati convenienti, a motivo degli spazii che sarebbero andati perduti fra il corpo pressochè cilindrico dell'ape e le pareti della cella; i tubi quadrati avrebbero presentato lo stesso inconveniente, benchè in minor grado; l'ape scelse dunque la terza forma, i tubi esagoni regolari, che si adattano benissimo alla forma del corpo e nello stesso tempo soddisfano alle esigenze dell'economia.

LXII.

V' ha un'altra cosa degna d' attenzione nella costruzione dell' alveare. L'ape potrebbe benissimo mettere insieme tutte le celle in

un solo piano, e tutte coll' apertura diretta dalla stessa parte e col fondo dall' altra; e potrebbe dare a questo fondo una forma conica o piramidale esagona, oppure qualche altra forma, che meglio si accomodasse alla forma dell' estremità del corpo dell' insetto; ma essa dispone le celle in due piani, addossati l' uno all' altro, nel modo poc' anzi descritto. Perchè? E perchè mai dà al fondo d'ogni cella la forma d' una piramide triangolare, a tre faccie romboidali?

LXIII.

Perchè, facendo ciascun favo composto di due strati di celle, quello spazio libero che sta tra due favi serve nello stesso tempo di strada per le api che vanno e vengono sui due sistemi di celle che si aprono in esso spazio, precisamente come una via fiancheggiata da case serve nello stesso tempo alle persone che vanno nelle case a destra come a quelle che vanno nelle case a sinistra. Che se facesse ciascun favo con un solo strato di celle, sarebbe necessario fare tanti spazii intermedii quanti i favi, per dare adito alle api che si recano in tutte le celle, e con ciò sarebbe necessario dare all' alveare un volume molto maggiore, e non si farebbe tutta la possibile economia di spazio e di materiale.

Quanto alla forma piramidale del fondo d' ogni cellula è da osservarsi che, se l' ape lo facesse piano, tutti i fondi formerebbero un piano generale, e i due strati di celle starebbero benissimo uniti per queste loro superficie piane, ma in ciascuna cella vi avrebbe troppo spazio perduto, fra le pareti stesse della cella e l' estremità appuntita del corpo dell' ape.

C' è poi un altro vantaggio importante nell' uso della forma piramidale, e precisamente di quella specie di forma piramidale scelta dall' ape. È questo, che, come abbiamo già veduto, il fondo sporgente di ciascuna cella si adatta completamente alla cavità formata dai fondi delle tre celle opposte, e in tal modo non v' ha spazio alcuno che resti vuoto fra le celle, e il loro insieme acquista molto maggiore solidità che con qualunque altra disposizione.

LXIV.

Abbiamo detto che l' ape ha scelto la forma piramidale più conveniente, ed eccone la prova. — Esaminando quei rombi che formano il fondo di ciascuna cella, Maraldi ha trovato che l' angolo acuto è di 70°, 32', e l' angolo ottuso di 109°, 28'. Il trovarsi sem-

pre questi stessi valori negli angoli di tutti i rombi, ha fatto pensare a Réaumur, che possano esser stati scelti apposta, con qualche fine speciale, e probabilmente per fare la maggior possibile economia di cera. E non essendo egli stesso abbastanza forte nelle matematiche, per sciogliere una quistione di questo genere, si rivolse a König, eminente geometra di quei tempi, e gli domandò in generale la soluzione del problema seguente: quale forma si debba dare al fondo piramidale d'un prisma esagono e simile a quelli di cui sono formati i favi, perchè si ottenga la maggior possibile capacità, coll'uso della minor possibile quantità di materiale. Il problema era tale, da richiedere le più elevate risorse della scienza analitica, eppure fu sciolto. E il risultato fu, che il rombo deve avere gli angoli acuti di 70°, 34', e gli angoli ottusi di 109° 26'. Noi abbiamo dunque:

	Angolo acuto	Angolo ottuso
Nelle costruzioni delle api	70°, 32',	109°, 28',
Risultato del calcolo	70°, 34',	109°, 26'.

Consideri il lettore l'importanza di questi ritrovati.

LXV.

« Altri particolari sono interessanti a conoscersi nella costruzione di queste celle. L'ape fa le pareti e il fondo di ciascuna cella con cera ridotta in straterelli esilissimi, dello spessore della carta comune da scrivere; ma i margini dell'apertura, perchè soggetti a corrodersi e a guastarsi pel continuo entrare e escire delle operaie, essa li fa prudentemente tre o quattro volte più grossi. Il Dr. Barclay ha scoperto che le pareti, benchè così sottili, sono doppie, così che ciascuna cella è indipendente e intera in sè stessa, e quando fosse distrutta la materia che le tiene tutte incollate insieme, potrebbe separarsi dalle altre senza perdere alcuna parete. Questo è però negato da Waterhouse, e non va d'accordo con quanto ne dice Huber; e Newport asserisce che alcune celle soltanto hanno le pareti rese doppie con una esilissima membrana (Kirby) ».

LXVI.

Siccome la popolazione dell'alveare è composta, come s'è già detto, di diverse classi di individui aventi diverse stature, e siccome uno degli usi a cui sono destinate le celle si è quello di servire d'abitazione

alle api fin dal momento che nascono dalle uova, così è necessario che desse celle siano fatte con dimensioni convenienti alle diverse classi di api. Le celle delle operaie sono quindi più piccole di quelle dei maschi, e queste più piccole delle celle destinate alle femmine. I favi presentano per ciò esagoni di due diverse grandezze; i più piccoli sono le aperture delle celle per le operaie, i più grandi pei maschi. Quanto alle celle per le femmine, differiscono dalle altre, non solo in grandezza, ma anche per la forma e la posizione. Come si è già detto, le celle comuni sono tubi esagoni aperti da una estremità, chiusi all'altra con un fondo piramidale, e tutti disposti parallelamente fra loro e perpendicolarmente al piano generale del favo; ed essendo il favo stesso posto verticalmente nell'aveare, le celle ordinarie riescono orizzontali: or bene, le celle reali o per le femmine, oltre all'essere più grandi delle ordinarie, hanno anche la forma d'una pera, e pendono verticalmente dall'alveare, come le stalattiti pendono dalla vôlta delle caverne. Quantunque non vi sia che una sola regina in un alveare, tuttavia vi si trovano tre, quattro o più, e talvolta perfino trenta o quaranta celle reali, nelle quali si collocano altrettante uova da femmine. Le femmine che ne nascono sono destinate a divenire le regine d'altrettante colonie di api, che sortiranno con esse dall'alveare principale.

LXVII.

Le celle che sono specialmente destinate a servire come magazzini del miele e del polline hanno la stessa forma e la stessa posizione delle celle per le giovani api, ma sono più lunghe, e la loro lunghezza varia a seconda del bisogno. Se le provvisioni crescono al di là della misura prevista, e manca spazio o tempo per costruire nuove celle, s'ingrandiscono quelle che già esistono, allungandole, ossia aggiungendo nuova cera ai loro margini. Talvolta diventa necessario di occupare perfino le celle delle giovani api, quando queste le possono abbandonare, perchè fatte adulte.

LXVIII.

Abbiamo veduto fino ad ora come siano disposte e foggiate le abitazioni e i magazzini delle api: occupiamoci ora del modo con cui queste procedono alla loro costruzione.

Il materiale che serve a siffatte costruzioni è la *cera*, una sostanza prodotta fra i segmenti della parte inferiore dell'addome di

certe api operaie, che per questo loro ufficio vengono appunto chiamate *api ceraie*. L'apparato che lo produce consiste in quattro paia di sacchi membranosi, chiamati *sacchi della cera*, che sono situati alla base di ciascun segmento della parte inferiore dell'addome, a due a due, uno per parte, e i quali, nell'ordinaria posizione del corpo, rimangono nascosti sotto agli stessi segmenti. Si può però renderli visibili collo stirare il corpo pel lungo, così che i segmenti si allontanino un poco l'uno dall'altro, e lascino allo scoperto gli organi che proteggono (fig. 29).

In questi sacchetti giunge una sostanza estratta dai cibi nello stomaco, la quale si trasforma un poco e ne esce sotto la forma di

Fig. 29.

Fig. 30.

esili lamine. Nelle api operaie che non hanno l'ufficio speciale di fare la cera presentano minore sviluppo lo stomaco e le sue appendici che servono a questa produzione, ma pure esistono, e per ciò anche quelle api possono produrre ad un bisogno una piccola quantità di cera.

LXIX.

Benchè le api ceraie siano specialmente destinate a far cera, pure sono capaci di produrre anche miele, e quando l'alveare è fornito d'un bastante numero di favi, cangiano la loro professione, e depongono miele in luogo di cera.

LXX.

Quando c'è da costruire un favo, l'operazione vien cominciata dalle api ceraie, che hanno raccolta una conveniente quantità della materia, che dev'essere elaborata e trasformata in cera. Esse si sospendono l'una all'altra, tenendosi ciascuna per le zampe anteriori aggrappata alle zampe posteriori di quella che gli sta sopra (fig. 30), e formando tutte insieme un ammasso, che presenta,

per così dire, l'aspetto d'una cortina frangiata. Dopo essere rimaste in questa posizione immobili per ventiquattr'ore all'incirca, durante il qual tempo trasformano i cibi in cera, si cominciano a vedere le piccole lamine di questa sostanza, che spuntano disotto ai segmenti dell'addome.

Allora si vede una di queste api staccarsi dalle altre, passare sovr'esse, e salire fino al tetto o soffitto dell'alveare, dove fa un giro sopra sè stessa, e segna uno spazio circolare pel suo lavoro, del diametro di circa un pollice; e poi subito comincia la fondazione del favo, se pure può dirsi *fondazione* il principiare una costruzione sospesa alla superficie inferiore d'un palco.

LXXI.

L'ape fondatrice comincia col prendere con una delle sue zampe posteriori una laminetta di cera, o meglio del materiale prodotto fra i segmenti dell'addome, e destinato a esser trasformato in cera (fig. 31). Afferrata ben saldamente questa laminetta di cera, la porta alla bocca, e ve la tiene in posizione verticale con una delle zampe

Fig. 31. Fig. 32.

anteriori e colla lingua, e ne dirompe a poco a poco colle mandibole la circonferenza (fig. 32), così che tutta la laminetta va cadendo in pezzi, i quali sono raccolti in una doppia cavità formata dalle mandibole munite di peli come una spazzola. Le mandibole, che rompono in pezzi la laminetta si muovono orizzontalmente, e non già verticalmente come le mascelle dell'uomo, e formano insieme e agiscono come una forbice.

LXXII.

Questi frammenti della lamina vengono compressi e ridotti in una massa compatta, che è poi distesa a formare una specie di strettissimo nastro. Questo nastro viene presentato alla lingua, che lo bagna con un umore schiumoso, destinato a fare sul nastro di cera lo stesso effetto che l'acqua sulla pasta della porcellana. Tutta

questa operazione è lunga, complicata e faticosa, e lo provano le molteplici manovre delle varie parti della bocca dell'ape, e specialmente della lingua. Questo organo prende ora la forma d'una spatola da farmacista, ora quella d'una cazzuola da muratori, ed ora quella di un pennello appuntito, non cessando mai di lavorare intorno al nastrino di cera.

Quando questo nastrino è così completamente inzuppato di quel liquido e impastato con cura, la lingua lo rimanda fra le mandibole.

Allora soltanto è terminata la produzione della cera. Il materiale prodotto fra i segmenti dell'addome è fragile e friabile, ed è così inetto alla costruzione del favo, come è inetta a foggiare un vaso l'argilla non ancora bagnata. Il liquido prodotto dalla bocca, e con cui esso materiale è inzuppato e impastato, ne ha cangiato totalmente le proprietà meccaniche, dandogli quella duttilità e plasticità che tutti conoscono nella cera. Esso ne ha mutato anche le proprietà fisiche. Le lamine escite dai segmenti dell'addome sono senza colore e trasparenti; ora sono trasformate in vera cera bianca e opaca.

LXXIII.

I pezzi di cera, così ottenuti, l'insetto li applica contro il tetto dell'alveare, disponendoli colle sue mandibole nella direzione che vuol dare al favo, e continua così a produrre cera e ad addossarla a quella già messa in posto contro il tetto dell'alveare, finchè ha consumato tutto il materiale prodotto dai suoi sacchetti, ed allora abbandona il lavoro e vien rimpiazzato da un altro, che riproduce tutte le stesse operazioni. A questo ne succede un terzo, e poi un quarto, e così via, tutti continuando il lavoro secondo il piano già prima immaginato e prefisso per la posizione e le dimensioni da darsi al favo.

LXXIV.

A vedere la singolare facilità colla quale lavorano le api, parrebbero anche infallibili, ma talvolta avviene che taluna commetta qualche sbaglio, non disponendo la cera nel modo voluto. Allora, l'operaia che le succede non manca mai di correggere l'errore, levando il materiale messo male, e riponendolo a dovere.

LXXV.

Il risultato delle operazioni delle api ceraie è la costruzione di una specie di muraglia, lunga mezzo pollice, alta un sesto di pol-

lice, grossa un ventiquattresimo di pollice, fatta rozzamente, pendente verticalmente dal tetto dell' alveare, e che si può considerare come la fondazione di un favo.

LXXVI.

Terminato il còmpito delle api ceraie, comincia quello delle *nutrici*, lavoratrici molto più valenti delle prime, presso a poco come i muratori che mettono insieme i mattoni e la calcina e conducono a termine le mura di una casa sono più valenti dei manovali che loro preparano i materiali. — Una di queste nutrici comincia la nuova operazione attaccandosi orizzontalmente sotto al tetto dell'alveare, colla testa rivolta al muro di cera preparato delle api ceraie; e il suo lavoro consiste nel praticare in una porzione d' una delle pareti di questo muro un certo numero di cavità piramidali, ciascuna delle quali deve servire di fondo ad una cella. Quando la prima ha lavorato per alcuni minuti, le succede una seconda, che continua l' operazione, approfonda maggiormente le cavità, ne rialza i margini, foggiando la cera col mezzo delle mandibole e delle zampe anteriori. A questa ne succede una terza, e così via, fino a venti e più, tutte continuando e perfezionando l' operazione incominciata.

LXXVII.

Tutti questi lavori si fanno dapprima sopra una sola delle due pareti della muraglia. Quando tutte le celle sono ben incominciate sopra questa parete, altre operaie vanno a cominciare gli stessi lavori sull'altra parete, col formare due cavità piramidali corrispondenti esattamente per le dimensioni e la posizione ad una di quelle fatte sulla prima parete, e continuano poscia regolarmente, succedendosi l'una all'altra, finchè anche tutta la seconda parete è coperta di celle bene incominciate.

LXXVIII.

Quando tutte due le pareti sono coperte di cavità piramidali e coi margini ben rialzati, così che riescono bene indicati tutti i tramezzi da costruirsi per terminare le celle, ritornano a lavorare le api ceraie, producono nuova cera e la foggiano addirittura in modo di completare quei tramezzi e quindi anche le celle. Quando queste

api ceraie hanno terminata la prima fila di celle, le nutrici la vanno esaminando, ne ripuliscono, ne lisciano e ne perfezionano i tramezzi, mentre quelle vanno terminando la seconda fila di celle, e così via.

LXXIX.

Nella fig. 33 è rappresentata una parete di una di queste muraglie, sulla quale sono cominciate le celle, ossia le cavità pirami-

Fig. 33. Fig. 34.

dali sono già fatte e munite dei margini sporgenti, principio dei tramezzi o delle pareti delle celle. Le celle cominciate sono destinate per le operaie. La fig. 34 mostra il principio d'un favo con celle per maschii.

LXXX.

Le celle stesse, consistenti in tubi esagoni, sono l'ultimo oggetto dell'industria e delle cure delle nutrici; e sono disposte come è mostrato nelle figure 26 e 27.

LXXXI.

Le superficie rappresentate dalle figure 33 e 34 avendo un contorno irregolare, e le pareti di due cellule vicine facendo fra loro un angolo, così che danno origine ad angoli alternativamente saglienti e rientranti, quando si deve dare alla prima muraglia finora descritta una maggiore estensione, le operaie ricominciano da capo le stesse operazioni, formano un nuovo tratto di muraglia, vi praticano le cavità piramidali a fianco di quelle già esistenti, ne rialzano i margini e terminano le cellule col farne i tramezzi, consistenti in altrettante lamine rettangolari.

È da rimarcarsi che le celle della prima fila, essendo necessariamente attaccate al tetto dell'alveare, riescono or più or meno irregolari, e di solito sono pentagone, avendo quattro lati comuni colle celle contigue, e il quinto formato dal tetto stesso dell'alveare, come si vede nella fig. 34.

LXXXII.

I favi costruiti nel modo descritto sono d'ordinario disposti verticalmente e parallelamente fra loro nell'alveare, come si vede nella figura prospettica 35, e nella sezione verticale rappresentata nella fig. 36. Qualche volta però non sono tutti paralleli fra loro, ma alcuni sono disposti perpendicolarmente agli altri, come si vede nella sezione trasversale orizzontale rappresentata nella fig. 37.

Fig. 35. Fig. 36. Fig. 37. Fig. 38.

La figura 38 rappresenta poi un favo veduto in iscorcio, prospetticamente, con tutte le bocche delle celle che lo compongono.

LXXXIII.

Le due facce piane di un favo non sono esattamente fra loro parallele, ma quasi sempre sono leggermente inclinate l'una sull'altra, così che lo spessore del favo va gradatamente diminuendo dall'alto al basso, come è mostrato dallo spaccato verticale nella figura 36. Questa diminuzione di spessore continua fino a un certo segno, oltre il quale le due facce diventano parallele.

LXXXIV.

Certi naturalisti, che avevano diretta la loro attenzione su queste costruzioni, sembra che abbiano preso gusto nello immaginare ipotesi per

ispiegare siffatte costruzioni come se fossero prodotte automaticamente dagli insetti, come da macchine. Così, per esempio, pretendono che la formazione delle varie parti di un favo sia quasi una mera necessità meccanica, dipendente dalle dimensioni e dalle forme delle diverse parti dell' insetto; così come in certe arti le più esatte forme geometriche si fanno con particolari punzoni ed altri simili istrumenti. — Ma fra questi istrumenti meccanici e gli organi dell' insetto v' hanno grandissime differenze. Questi organi, ossia le zampe, le mascelle e la lingua, le cui operazioni sono guidate dagli occhi e dalle antenne, sono istrumenti dotati d' una squisitissima sensibilità. Non rimovono nelle loro operazioni la più piccola porzioncina di cera, prima che non sia stata esplorata con molta cura colle antenne. Taluno d'essi, e specialmente la lingua è così flessibile, capace di applicarsi in ogni modo agli oggetti, e così delicata, che può servire a seconda del bisogno ora come una squadra, ora come un compasso, ora come una spatola, ora come qualunque altro utensile meccanico, per misurare colla maggiore precisione le più piccole parti e per lavorare la cera in tutti i modi.

LXXXV.

È impossibile osservare un favo senza ammirare la perfetta esattezza geometrica colla quale sono disposte le sue parti. La quantità di cera prodotta dalle api ceraie è precisamente quella necessaria; e queste stesse operaie, che stanno sempre lì pronte a fornire il prezioso materiale, sono poi di molto inferiori alle nutrici, che disegnano e perfezionano tutte quante le costruzioni.

LXXXVI.

Le api non cominciano mai nello stesso tempo due favi contigui e paralleli, per la semplicissima ragione, che per farne uno parallelo ad un altro, ad una data distanza e colla dovuta regolarità, è necessario che la costruzione di questo sia più avanzata. Esse cominciano quindi col favo mediano, e quando è giunto ad una certa grandezza, ne cominciano due altri ai suoi lati, l' uno da una parte, l'altro dall' altra, alla conveniente distanza ed a lui paralleli; quando questi hanno raggiunto una determinata lunghezza, ne cominciano due altri, e così via.

Dopo qualche tempo ritornano a lavorare al primo, per allungarlo, poi allungano i due ad esso più vicini, e poi regolarmente tutti gli

altri, fino ai più lontani. Facendo in tal modo, ovviano anche l'inconveniente di ingombrarsi a vicenda le api che lavorerebbero ai due favi contigui.

LXXXVII.

Il lavoro delle api è fatto in comune, ma non da tutte simultaneamente. Ogni operazione speciale è cominciata da un solo individuo, al quale ne succede poi un altro, poi un terzo, e così via, sempre continuando ciascuno il lavoro cominciato dal precedente. Tutto l'esercito delle api ceraie, per esempio, rimane in riposo finchè la prima comincia la fondazione d'un favo; quando questa ha messo giù tutta la cera di cui poteva disporre, e va a riposare, prosegue la seconda il lavoro, e così tutte le altre; succedono poi loro le nutrici, ad una ad una; poi ancora le api ceraie, finchè il favo è compiuto.

LXXXVIII.

Il diametro delle celle destinate per le larve delle operaie (ossia per le piccole operaie appena nate dalle uova) è sempre di due linee e due quinti di linea; quello delle celle destinate alle larve dei maschii è di tre linee e un terzo. Queste ultime sono per lo più collocate nel mezzo del favo, oppure ai suoi lati, ma raramente nella sua parte superiore. Non sono mai isolate, ma sono riunite insieme in un gruppo solo, oppure in due, collocati simmetricamente ai due lati del favo. Quando le api hanno costrutte le celle per le operaie ed hanno a costruire quelle per i maschii, formano parecchie file di celle intermedie, più grandi di quelle per le operaie, e più piccole di quelle pei maschii, ma che vanno gradatamente facendosi più grandi, così che v'ha un passaggio graduato fra le celle piccole, delle operaie, e quelle più grandi, dei maschii. Sembra che la disposizione delle celle pei maschii dipenda dalla volontà della regina; quando essa ha quasi finito di deporre uova da operaie, si cominciano a costruire le celle per le uova dei maschii, che ella sta per deporre dopo quelle da operaie.

Quando v'ha molta abbondanza di miele, le api aumentano la grandezza delle celle, e specialmente la loro lunghezza. Allora si vedono favi con celle lunghe fino a dodici, quindici ed anche diciotto linee. Talvolta hanno invece occasione di rimpiccolirle; quando vogliono allungare un vecchio favo, i cui lati abbiano già le dimensioni normali, vanno levando la cera dalle sue parti laterali, ossia accorciandone le celle, così che il favo acquista una forma lenticolare; e si servono di questa cera per costruire nuove celle.

LXXXIX.

Il numero delle celle contenute in un alveare è molto considerevole. Un alveare, che abbia venti pollici d'altezza e quattordici di diametro, conta da quaranta a cinquanta mila celle. Un favo lungo quattordici pollici e largo sette ne ha circa quattromila, e può essere costruito in ventiquattr'ore.

PARTICOLARI CURE CHE HANNO DELLE LARVE LE NUTRICI.

XC.

Nulla v'ha di più ammirabile delle tenere cure che le api hanno della loro prole. Non soltanto accumulano provvidamente una grande quantità di miele, immagazzinandolo in moltissime celle apposite, ma si occupano in modo speciale di ciascuna larva (così si chiama ogni ape, e in generale ogni insetto appena uscito dall'uovo, con una forma diversa da quella che deve presentare quando sarà allo stato perfetto), per darle il conveniente nutrimento, e difenderla da ogni pericolo. Uno dei principali ufficii delle api nutrici è di preparare un nutrimento particolare per le giovani api; nutrimento che consiste in una specie di *pappa*, preparata in un modo particolare.

Questa pappa consiste in polline (ossia in quella polvere per lo più gialla o d'altro colore vivo, che si trova sugli *stami* dei fiori), che le operaie vanno raccogliendo di fiore in fiore, e portano all'alveare sopra quei bacinetti, che abbiamo già detto formati da un allargamento speciale di una parte di ciascuna gamba posteriore. Questo polline, portato da alcune operaie all'alveare, vi è ricevuto da altre, che lo portano nei magazzini, mentre le prime ritornano in campagna a cercarne dell'altro.

Le operaie che lo ricevono nell'alveare, trasformano in pappa quello che deve servire immediatamente a nutrire le larve appena nate, e lo dispongono nelle singole celle, mano mano che la regina vi depone le uova. E subito dopo chiudono le celle, ed aspettano che venga il tempo dell'eclosione delle uova, ossia del momento in cui ne escono le piccole larve.

XCI.

Per trasformare il polline in una pappa, che somiglia ad una gelatina, le operaie lo ingoiano e lo tengono per qualche tempo nello

stomaco, dove si mescola probabilmente con un po' di miele, e poi lo rigurgitano bello e cangiato in pappa.

Quando le piccole larve sono escite dalle uova, sono nutrite con infinita cura dalle operaie, che appunto per quest'ufficio sono chiamate *nutrici*, e che rinnovano più volte al giorno la provvigione di pappa, mano mano che è consumata dalle larve.

Osservando attentamente un alveare preparato in modo che si possa vedere nel suo interno il lavoro delle api, si vedono spesso le nutrici cacciare la testa in ciascuna cella contenente una larva; lo fanno per vedere se vi è ancora una sufficiente quantità di pappa. Se c'è, passano immediatamente ad altre celle; se trovano invece che la provvigione è consumata, non mancano di deporvene un'altra. Le nutrici girano così rapidamente tutto il giorno per tutto l'alveare, sorvegliando tutto, e facendo sì che nessuna delle larve abbia a mancare d'alimento.

XCII.

Che tutte queste cnre delle nutrici richiedano molta abilità, è facile a comprendersi, allorchè si considera essere stabilito, che la qualità dell'alimento debba variare secondo l'età della larva. Quando la larva è appena uscita dall'uovo, la pappa dev'essere semiliquida e insipida, e mano mano che la larva progredisce nell'età, l'alimento deve contenere sempre maggior quantità di principii zuccherini e acidi.

Non solo coll'età della larva deve variare il cibo, ma anche secondo le diverse larve. La pappa destinata alle larve di femmine è totalmente diversa di quella pei maschii e per le operaie, piccante e pungente; ed è anche probabile che quella pei maschii differisca da quella per le operaie.

Nella distribuzione del cibo le nutrici mostrano nello stesso tempo molta abilità e molta economia. La quantità di cibo preparata è esattamente proporzionale ai bisogni delle larve, così come le diverse sue specie sono in esatto rapporto col numero delle larve di diversa qualità e di diversa età. E queste proporzioni sono così esatte, che quando le larve hanno compiuto il loro primo stadio di vita, cessano di mangiare e stanno per cangiar forma, non rimane la più piccola quantità di cibo nelle loro celle.

XCIII.

All'epoca della metamorfosi, ossia al momento che le larve hanno raggiunto il loro completo sviluppo, cessano di mangiare e stanno per

fare il loro bozzolo a guisa del baco da seta, e per trasformarsi in insetto alato, le nutrici, sempre previdenti e provvide, terminano le loro cure col costruire a ciascuna cellula un coperchio, chiudendovi dentro la larva, che sta per cominciare le sue trasformazioni.

A tutte le cure materne descritte non prendono parte nè i maschii nè la regina. Spettano esclusivamente alle operaie, che sono divise in due schiere, quelle che vanno in giro per raccogliere il polline, e quelle che lo trasformano in cibo conveniente e lo somministrano alle larve.

Queste cure non cessano mai. Siccome la regina depone quasi continuamente uova, così v'hanno sempre larve appena nate, larve di tutte le età, e larve che sono giunte al momento di principiare le trasformazioni. Le nutrici hanno dunque a preparare sempre tutte le specie di alimento ed a distribuirlo alle larve, e in questi ufficii passano tutta la loro vita.

XCIV.

Benchè l'organizzazione sociale delle altre specie di api non raggiunga la perfezione e la complicazione di quella delle api da miele, pure è meritevole di attenzione e di studio.

Queste altre api non hanno le oziose regine incaricate soltanto di deporre uova, ma le loro femmine si occupano anche della educazione dei figli. Quando una d'esse ha costrutto con gran cura e abilità una comoda cella, vi mette una certa quantità di polline misto a miele, poi sette a otto uova, e la chiude ermeticamente con cera. Ma qui non cessano le cure materne: essa deve anche difendere la sua prole, perchè, per un istinto singolare e strano, e probabilmente necessario per impedire il soverchio aumento della popolazione, le operaie, invece di aver cura delle uova, tendono a impossessarsene ed a divorarle.

La vigilanza e l'attività della madre non basta sempre a difenderle ed a salvarle da questi nemici domestici. Per istinto la madre sa per quanto tempo le operaie conservano la loro tendenza a predare, e fa la guardia alle sue uova per sette od otto ore; scorso il qual tempo, ogni pericolo è passato, perchè le operaie, che dapprima volevano divorare le uova, ora ne assumono invece la difesa e la cura, e sono trasformate quasi per miracolo in vere nutrici. Da allora in poi esse forniscono il cibo alle giovani larve, fino al loro completo sviluppo.

XCV.

Queste nutrici hanno anche un altro ufficio curioso e interessante. Siccome la larva cresce in volume, la cella, che dapprima conveniva bene, si fa troppo piccola, e si rompono or quà or là le sue pareti. Le operaie stanno dunque continuamente in guardia, e riparano con cera ogni rottura, lasciando che la cella vada mano mano ingrandendosi, fino a che la larva ha raggiunto le sue maggiori dimensioni.

XCVI.

Come avviene tra le api da miele, la larva, dopo le sue metamorfosi, vien portata in uua cella più larga, perchè vi faccia il suo bozzolo. Quando questo lavoro è compito, ed è pronto ad escirne l'insetto perfetto, le operaie l'aiutano ad aprire il bozzolo che lo tiene come in prigione, ed esso ne esce.

XCVII.

Finchè l'insetto rimane allo stato di larva, e poi ancora quand'è nel bozzolo, ha bisogno di una conveniente e costante temperatura. Anche a questo pensano le operaie, e perciò si radunano sopra i bozzoli quando l'aria è fredda e durante la notte, per difenderli da un abbassamento di temperatura.

XCVIII.

È degno di menzione un aneddoto raccontato da Huber intorno alle cure delle operaie.

« Egli mise un giorno sotto una campana di vetro una dozzina di api selvatiche, senza alcuna provvista di cera, ma con un favo di circa dieci celle piene di bozzoli, e così ineguale in altezza, da non potersi sostenere da sè nella posizione normale. Questo inquietava molto le operaie. L'affezione per le loro compagne chiuse nei bozzoli le tratteneva dal distruggere una parte del favo, per adoperare la sua cera a raccomodarne convenevolmente la base. Che fare dunque? Ricorsero ad un espediente molto ingegnoso. Due o tre di loro, puntellandosi colle zampe, si cacciarono sotto la parte mancante, la sollevarono e la tennero così rialzata nella posizione normale per qualche tempo. Ad esse ne succedettero poi altre ed altre, per tre

giorni, finchè tutte poterono mettere insieme una sufficiente quantità di cera, prodotta durante quel tempo. Con questa formarono allora un sostegno al favo, per mantenerlo nella posizione voluta. Huber volle compiere l'esperimento. Levò questo nuovo sostegno e rimise tutto come prima, il favo inclinato e le api senza cera. Esse ritornarono al ripiego di prima: sostennero di nuovo colle loro zampe il favo, finchè ebbero prodotta una nuova quantità di cera e fatto con questo un nuovo sostegno. »

È impossibile spiegare questo fatto col considerare affatto automatiche e senza alcun discernimento queste operazioni delle api. È assolutamente necessario ammettere nelle api una certa qual capacità di fare dei ragionamenti. Se quei piccoli insetti non sono guidati da un po' di intelligenza, qual è la differenza fra l'istinto e l'intelligenza ?

XCIX.

Si è anche osservato in qual modo le operaie conservano il calore dell'alveare, specialmente nei giorni che precedono l'escita degli insetti perfetti dai bozzoli, perchè allora è maggiormente necessaria una temperatura piuttosto elevata e costante. Tal modo consiste nell'aumentare l'attività della loro respirazione. Questa osservazione è dovuta particolarmente a Newport.

Per comprendere come un aumento nell'attività della respirazione sia seguìto da un aumento di temperatura, si consideri che la respirazione dà origine a fenomeni assai simili alla combustione. Infatti, qual differenza v'ha fra l'aria che noi introduciamo nei polmoni e quella che ne mandiam fuori durante la respirazione? Questa contiene più gas acido carbonico (composto di carbonio e ossigeno), più acqua (composta di ossigeno e di idrogeno) e meno ossigeno di quella. D'altra parte, di che sono composte tutte le parti molli del nostro corpo? Di carbonio, idrogeno, azoto e ossigeno. Ora, di carbonio e idrogeno sono essenzialmente composti tutti i combustibili comuni, legna, olio, grasso, carta, ecc.; e bruciando (ossia combinandosi coll'ossigeno dell'aria), producono tutti acqua ed acido carbonico. Non è dunque illogico il credere, che l'ossigeno tolto all'aria durante la respirazione si combini nel corpo umano coll'idrogeno e col carbonio ivi esistenti, e produca con essi l'acqua e l'acido carbonico, che emettiamo continuamente per mezzo della respirazione e della traspirazione. Ma la combustione delle legna, dell'olio, dei grassi, ecc. produce calore: possiamo dunque credere che dai fenomeni vitali occasionati

dalla respirazione sia prodotto quel calore che mantiene nel nostro corpo una temperatura costante.

Questo ragionamento è confermato da molti altri fatti, fra i quali v'ha questo, che gli uccelli, i quali hanno la respirazione più attiva che noi, hanno anche una temperatura interna più elevata della nostra; e che i rettili e i pesci, che respirano meno attivamente di noi, hanno una temperatura interna di pochissimo superiore a quella dell'aria che li circonda. — È bensì vero che dall'uomo all'ape il salto è grande; ma basta osservare attentamente un'ape, per vedere che anch'essa respira e molto attivamente; studiandola più minutamente si trova che l'aria entra nel suo corpo per molte aperture collocate ai lati dell'addome; e Newport ha rimarcato che nella circostanza sopra indicata le api respirano più vivamente del solito. — Da tutto questo possiamo dunque conchiudere, che appunto collo star ferme sopra le celle contenenti i bozzoli, e coll'attivare maggiormente la respirazione, le api operaie mantengono in queste celle la temperatura necessaria al regolare svolgimento degli insetti in esse racchiusi.

C.

Newport ha dunque osservato che la attività della respirazione delle operaie va gradatamente crescendo coll'avvicinarsi del momento dell'escita degli insetti perfetti dai bozzoli, e che i movimenti fatti dal loro addome per introdurre e mandar fuori l'aria dagli organi della respirazione crescono fino a centoventi o centotrenta per minuto.

Un'ape continua così ad attivare sempre più la respirazione per otto o dieci ore, finchè è tutta bagnata di sudore. Allora è rimpiazzata da un'altra.

In un caso Newport ha trovato che essendo la temperatura esterna a 21° del termometro centesimale, quella dell'interno delle celle era a 27°; e che quando un'ape sta riscaldando una cella col proprio corpo, la temperatura interna della cella può salire fino a 34°.

CI.

In un alveare completo i favi sono disposti in piani paralleli, come è mostrato dalle fig. 36 e 37; e per fare la maggior economia possibile di spazio, l'intervallo tra un favo e l'altro è appena il necessario, perchè vi possano camminare, senza urtarsi a vicenda, le api che sono sopra un favo e quelle che sono sul favo vicino. Questi intervalli sono dunque le vie della città delle api, e per tali

vie questi insetti vanno e vengono pei loro offici, ora portando cera, ora disponendo nei magazzini il miele, ora avendo cura delle larve.

Ma siccome le nutrici devono attendere a tutte le celle dell'alveare e devono passare successivamente da una via all'altra, e avrebbero a camminare troppo e inutilmente quando, per andare da una faccia d'ogni favo all'altra, dovessero discendere per una faccia fino all'estremità inferiore del favo, per poi riascendere per l'altra faccia, così quei previdenti architetti hanno aperto quà e là nei favi varie porte e parecchii transiti, pei quali le nutrici accorciano notabilmente il loro cammino.

VITA INDIVIDUALE E METAMORFOSI DELLE API.

CII.

Al ritorno della primavera, quando la dolce temperatura dell'atmosfera produce i soliti effetti sulla vegetazione, e le piante cominciano a produrre i fiori, dai quali le api sogliono trarre il loro nutrimento, tutta la società apiaria ripiglia i suoi lavori. La regina, che ha passato tutto l'inverno in riposo, seguita dai suoi devoti sudditi e nutrita coi migliori alimenti raccolti nei magazzini durante la precedente stagione, comincia a deporre le uova. In questa epoca è molto più grossa che alla fine dell'autunno. Prima di deporre un uovo, esamina con cura la cella in cui lo vuol mettere, vi introduce la testa e le spalle, e sta per qualche tempo in questa posizione, per vedere se la cella è realmente pronta a ricevere l'uovo, poi si rivolge, vi introduce la parte posteriore del corpo e depone l'uovo. — Va così da una cella all'altra e depone in ciascuna di esse e con tutte le necessarie precauzioni un uovo; talvolta con tale prontezza, da deporre duecento e più uova al giorno.

CIII.

In questa operazione così essenziale per la conservazione della società la regina è assiduamente accompagnata e rispettosamente circondata da un corteggio di operaie, destinate a servirla, a guisa di domestiche ancelle. Questo corteggio forma un circolo intorno alla regina (fig. 39); di tanto in tanto uno dei membri del corteggio le si avvicina e le offre del miele; gli altri entrano nelle celle in cui furono deposte le uova, le ripuliscono accuratamente, e le preparano a ricevere la pappa destinata a nutrimento delle piccole larve.

CIV.

In alcuni casi eccezionali, quando la regina è troppo carica d'uova, le depone molto in fretta e senza passare regolarmente da una cella all'altra, così che spesso ne mette due insieme in una stessa cella. Ma siccome le celle sono costrutte esattamente per contenere una sola larva, così le ancelle della regina raccolgono le uova sopranumerarie e le divorano, non lasciandone che uno solo in ciascuna cella (fig. 40).

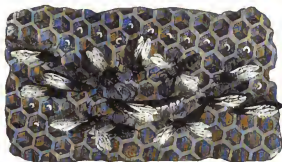



Fig. 40. Fig. 41. Fig. 42. Fig. 43.

Fig. 39.

Le uova reali sono ovali e oblunghe, lunghe circa un dodicesimo d'un pollice, di colore azzurrognolo e un po' curve. Sono covate dal calore naturale dell'aveare (da 24° a 36° del termometro centesimale) nello spazio di tre a sei giorni, a seconda della temperatura dell'atmosfera, dalla quale naturalmente dipende quella dell'interno dell'alveare.

CV.

La larva che nasce dall'uovo è un bacolino bianco, senza ali, e col corpo diviso in tanti segmenti anellari posti l'uno dopo l'altro, alla guisa dei bachi da seta. Quando è abbastanza lunga da toccare l'opposta parete della cella, si ripiega sopra sè stessa ad arco, così che Swammerdamm la paragona ad un cane addormentato (fig. 44).

Fig. 44.

In principio nuota in un liquido trasparente e bianchiccio, prodotto per lei dalle nutrici, e che probabilmente serve a nutrirla nei primi giorni di vita.

Le sue dimensioni crescono gradatamente fino a che le due estremità del suo corpo si toccano, in modo da formare un circolo completo sul fondo della cella. Allora è nutrita regolarmente dalle nutrici che le apportano la pappa già sopra descritta. I più piccoli movimenti della nutrice bastano per attrarre l'attenzione della larva, così che essa apre la sua piccola bocca e riceve il nutrimento, che le viene offerto dalle nutrici in quantità sufficiente, ma senza profusione.

La larva giunge al suo completo sviluppo in quattro o sei giorni, a seconda della temperatura dell'atmosfera; più presto quando questa è più calda, più tardi quando più fredda. Allora occupa tutta la lunghezza ed una gran parte della profondità della cella. Le nutrici conoscono perfettamente che è arrivato il momento di cominciare la metamorfosi, per la quale il baco si cangia in *ninfa*, cessano di dargli il cibo e chiudono l'apertura della cella con un coperchio di cera bruno-chiara, convesso esternamente. Questa convessità è maggiore nelle celle che contengono maschii che in quelle che contengono operaie. I coperchii delle celle che servono a contenere il miele sono al contrario pallidi e affatto piani o appena sensibilmente convessi all'esterno. Quando la larva è chiusa nella cella, comincia immediatamente a tessere un bozzolo, paragonabile a quello che fa il baco da seta. Emette la seta da due aperture nel mezzo del labbro inferiore, e in due fili alla volta, che poi incolla insieme con una specie di gomma.

CVI.

La larva d'un'operaia fa il suo bozzolo in trentasei ore, e dopo aver passato tre giorni in un stato preparatorio comincia a cangiare di forma. Perde ogni traccia della forma primitiva e si riveste di un abito più duro, munito di squamme brune e frangiato di peli: si distinguono allora sei segmenti annulari nell'addome, collocati l'uno dopo l'altro come i diversi pezzi d'un cannocchiale, così che possono entrare un poco l'un nell'altro, e tutto il corpo può fino a un certo segno allungarsi e raccorciarsi.

Fig. 45.

Il petto è coperto di una specie di spazzola di peli grigi, che col crescere dell'età diventano azzurro-rossastri.

In dodici giorni tutto il corpo ha acquistato le forme dell'insetto perfetto e si può vedere attraverso una pellicola semitrasparente che lo riveste tutto (fig. 45).

Al ventesimoprimo giorno dopo la nascita la metamorfosi è

completa, e l'insetto perfetto rompe il coperchio della cella, ed esce fuori, abbandonando nella cella il suo inviluppo sericeo, che è aderente alla superficie interna della cella. Per questo motivo le celle, in cui parecchie larve compiono successivamente la loro metamorfosi, vanno a poco a poco facendosi più strette, e sempre meno liberamente vi si muovono le larve, fino a che la capacità è troppo piccola e non vi può più stare alcuna larva; allora si trasformano in celle da magazzino.

CVII.

La fig. 46 rappresenta un pezzo di favo composto soltanto di celle da operaie, in diversi stati. Quelle segnate *c, c, c*, ecc. sono chiuse, e contengono le *ninfe* (così si chiamano le larve racchiuse nel boz-

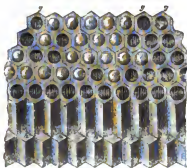



Fig. 46.

zolo, che stanno mutandosi in insetti perfetti), che non hanno ancora compiuta la loro metamorfosi. Le celle *h, h*, ecc. hanno la loro apertura nell'altra pagina del favo; e quelle segnate con *g, g, g*, sono celle dalle quali sono già esciti gli insetti perfetti.

CVIII.

Quando una giovane ape ha terminato le sue metamorfosi ed è escita dalla cella, vien circondata dalle nutrici, che le fanno corteggio, la spazzolano con cura, le forniscono un po' di nutrimento e la conducono intorno per l'alveare. Altre nutrici si occupano intanto nel ripulire la cella e nel metterla in ordine, per prepararla a ricevere un altr'uovo, se è ancora grande abbastanza, oppure il miele, se

si è già troppo impiccolita, in conseguenza degli avanzi dei bozzoli che vi sono rimasti.

Le giovani api, appena uscite dal bozzolo, sono ancora troppo deboli per tutto il primo giorno; ma nel secondo si rinfrancano, dopo essere state nutrite dalle operaie; fanno alcuni giri per l'alveare, e alla fine cominciano a volare.

CIX.

I maschii passano tre giorni nell'uovo, e rimangono per una decina di giorni nello stato di larva, ricevendo il nutrimento dalle nutrici; come si è già detto, sono più grandi delle nutrici, vengono da queste chiusi nelle celle con un coperchio molto convesso esternamente, e le stesse celle destinate ad essi sono più grandi di quelle per le operaie.

La fig. 47 mostra un pezzo di favo formato di celle da maschii. Le celle *o, o, o,* ecc. sono già state abbandonate dagli insetti perfetti. Le altre sono chiuse col coperchio convesso. E presso ai margini, quando le circostanze rendono necessario di modificare i principii d'architettura per accomodare le celle alle esigenze del luogo,

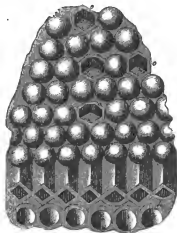



Fig. 47. Fig. 48.

si costruiscono delle celle irregolari, come quelle in *k, k, k,* alcune a tre o sei lati ineguali, altre a quattro o cinque lati. Sembra poi che queste celle irregolari servano a ricevere il miele, non essendo le api così scrupolose nell'osservare le regole architettoniche, allorchè si tratta dei magazzini.

CX.

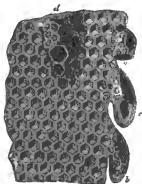
Le ninfe dei maschii terminano la loro metamorfosi e diventano insetti perfetti dal ventesimoquinto al ventesimosettimo giorno, dopo la deposizione delle uova, a norma della temperatura dell'atmosfera. Arrivano quindi alla maturità sei o sette giorni dopo le operaie.

CXI.

I cangiamenti ai quali sono soggetti le giovani femmine sono un po' diversi da quelli delle altre api. Fu già detto che le celle reali sono verticali invece d'essere orizzontali, hanno la forma di una pera invece d'esser esagone, e sono molto più capaci di quelle pei maschii e per le operaie. Una di queste celle è rappresentata nella fig. 48 in *r s*, ed una parte della sua parete, *u u*, è stata aperta per lasciarne vedere l'interno. Si vede che alla ninfa è lasciato molto più spazio libero che alle ninfe maschie o d'operaie, il cui corpo occupa quasi totalmente la rispettiva cella.

Nella fig. 49 si vedono i diversi stadii della formazione della cella reale. In *a* è appena cominciata, e già vi è deposto l'uovo reale; in *c* è già molto avanti nella sua costruzione, in proporzione dell'ingrandimento del bacolino che vi è contenuto; e in *b* è terminata e chiusa, e contiene la ninfa nel bozzolo.

Fig. 49.

La larva reale esce dall'uovo il terzo giorno, si cangia in ninfa dall'ottavo all'undecimo giorno, e termina la sua metamorfosi nel decimosettimo giorno, trasformandosi in insetto perfetto. Continuano però le operaie a tener prigioniera nella cella la nuova regina ancora per sette od otto giorni.

CXII.

I naturalisti non vanno tutti d'accordo nella descrizione dei modi con cui sono trattate le giovani api dalle nutrici. Féburier e

altri Francesi li descrivono nel modo finora esposto. Dunbar dice invece che molte volte le giovani api hanno destata la sua compassione, poichè, dopo aver molto faticato per aprirsi le loro celle ed aver mandato fuori la testa, nel mentre che stanno muovendosi per terminare le loro fatiche col mandar fuori anche le spalle, arrivano dodici o più operaie, e calpestano le stanche creature, che non possono salvare la loro testa, se non rientrando interamente nella cella, ed aspettandovi che quelle crudeli operaie siansi allontanate, prima di ripigliare i loro sforzi. Varie volte deve ciascun individuo ricominciare questi sforzi per uscire, sempre interrotti dalle operaie, prima di ottenere l'intera libertà. Dunbar non ha veduto nelle operaie tutte quelle cure materne per le giovani api, così ben descritte dagli entomologi francesi. — Se però si pensa che merita molto maggior considerazione un testimonio positivo che un negativo, non si può che dubitare delle asserzioni di Dunbar, ed ammettere ancora le materne cure delle operaie.

CXIII.

La fig. 50 presenta una parte d'un favo, la cui parte superiore, A, contiene celle da miele chiuse con coperchii piani di cera; le celle *c, c, c*

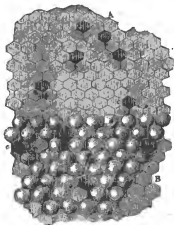



Fig. 50.

contengono polline; e le celle *c', c', c'*, propoli. Le celle della parte superiore sono state dapprima occupate da larve e ninfe di operaie, quelle dell' inferiore e chiuse con coperchii convessi sono occupate da ninfe di maschii.

CXIV.

I varii fiori e le erbe, da cui le api traggono i materiali per far il miele, la cera e il propoli, ricevono collettivamente il nome di *pascolo delle api*; e si è osservato, che quando questo pascolo è molto abbondante, le operaie, che vanno raccogliendo siffatti materiali, abbandonano il loro costume di andare a scaricarli nell'alveare cominciando colle celle delle parti più alte dei favi. Esse al contrario li depongono nelle celle delle parti più basse e poi ripartono subito per raccoglierne un'altra quantità, e intanto un'altra schiera d'operaie lavora a portare quei materiali dalle celle delle parti basse a quelle in alto, cominciando colle più elevate, e riempiendo successivamente dopo quelle della prima fila quelle della seconda, poi quelle della terza ecc.

CXV.

Nella figura 51 si vede un favo in via di costruzione, che ha, come al solito, una forma ovale. La cera di cui è formato

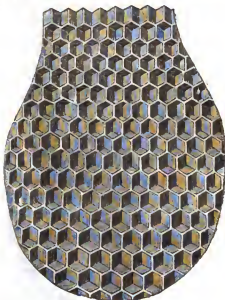



Fig. 51.

è bianca, ma, mano mano che si fa vecchia, prende un colore giallíccio, poi bruniccio, fin che alla fine diventa quasi nera. Le pareti

delle celle sono dapprima molto sottili, ma vanno facendosi sempre più grosse, pel continuo sovrapporsi di nuovi strati di seta dei bozzoli. I lati del favo, quando giungono a toccare le pareti dell'alveare, sono incollati saldamente a queste pareti col mezzo d'una mistura di propoli e di cera. E il tutto non è soggetto mai a cadere, se non sopravviene qualche causa accidentale esterna, come sarebbe per esempio una scossa violenta od un calore capace di rammollire quel cemento.

CXVI.

I caratteri e i costumi dell'ape hanno un'intima relazione colla sua vita sociale. Come s'è già veduto, questa organizzazione non è mai perduta di vista nella costruzione delle abitazioni. Le celle variano in numero, grandezza, forma e posizione. Quelle destinate alle femmine sono le più grandi e di forma eccezionale, ma anche cento volte meno numerose di quelle delle operaie e dei maschii. La grandezza di queste è in rapporto colle dimensioni del corpo di chi le deve occupare.

CXVII.

Non si conosce il motivo della grandezza esagerata delle celle reali, come non si conoscono i rapporti fra le dimensioni delle operaie e dei maschii e i varii ufficii e incarichi di questi e di quelle. Dagli esperimenti di Réaumur risulta che le api hanno in media tal peso, che ce ne vogliono 336 per fare il peso d'un'oncia, e 5376 per fare una libbra.

Conoscendo ora la vita di ciascun membro della società apiaria, come pure la struttura loro e la architettura delle loro abitazioni, passiamo a studiare i più rimarchevoli fatti relativi alla loro vita sociale.

LA REGINA E LE PRINCIPESSE.

CXVIII.

Abbiamo già detto più volte che la società apiaria è una vera monarchia femminile. La gelosa Semiramide dell'alveare, come osserva Kirby, non ammette rivali presso al suo trono. Può dunque domandarsi a che fine si elevino in apposite celle sedici a venti

principesse, e perchè siano trattate dalle nutrici con tutto il rispetto dovuto ad aspiranti al trono. Si risponde che la società, già fin dal principio della primavera, comincia ad aumentare, e che questo crescere del numero dei suoi componenti continua per tutto l'anno in conseguenza del continuo deporsi di uova, e del continuo nascere e crescere di maschii e di operaie; e siccome non può nella stessa proporzione aumentare la capacità dell'alveare, così si rendono necessarie molte successive emigrazioni, e ciascuna di queste deve avere una regina. A ciascnno di questi nuovi troni viene dunqne chiamata una nuova principessa, a meno che la stessa regina madre voglia abdicare al trono già da lei posseduto, e mettersi a capo d' una delle società di emigranti. L'aumento della società è così rapido, specialmente al principio della bella stagione, che ogni quindici o venti giorni è necessaria una emigrazione. Da ciò si vede la necessità di allevare molte principesse, per tutti quei nuovi troni.

CXIX.

Quando una principessa è giunta al suo completo sviluppo, prima che la società sia così aumentata da rendere necessaria un'emigrazione e quindi la creazione d'nn nuovo trono, nasce in petto alla regina madre la più violenta gelosia, così che la si vede agitata correre qua e là, cercare la sua rivale, e non quietarsi più, finchè non l'ha uccisa di propria mano.

CXX.

Quando nn alveare ha perduto per emigrazione o in altro modo la sua regina, ed è provveduta di parecchie celle reali con altre principesse allo stato di ninfa, la prima di queste, che esce allo stato perfetto, sale sul trono abbandonato, per diritto di primogenitura. E benchè le sue compagne non siano peranco in istato di disputarle questa elezione, pure eccitano in lei la più viva gelosìa. Appena sono passati dieci minuti da che è uscita dalla sua cella, subito va in cerca delle altre celle reali, assale la prima che incontra, vi apre una larga breccia, vi introduce la parte posteriore del suo addome, e col suo pungolo trafigge la rivale, che non è ancora giunta allo stato perfetto e non può quindi opporre alcuna resistenza. Alcune operaie, che sono spettatrici passive di questo conflitto, si avvicinano allora alla cella, ne allargano l'apertura e ne traggono fuori il corpo della assassinata principessa.

CXXI.

Se la regina, nell'aprire la prima cella reale che trova, vede che la principessa che v'è racchiusa è ancora allo stato di ninfa, non la trafigge, ma allarga maggiormente l'apertura della cella, ben sapendo bastare questa prematura esposizione all'aria libera per produrre la morte di quella principessa; e le operaie allargano poi ancora più l'apertura, e ne traggono fuori la principessa, la quale immediatamente perisce.

CXXII.

Huber, che ha osservato e descritto tutti questi curiosi particolari, desiderando sapere cosa avverrebbe, quando si trovassero insieme nello stesso alveare due regine rivali, ambedue allo stato perfetto, fece un'apposita esperienza nel maggio del 1790. Mise in un alveare parecchie celle reali, all'eguale stadio di sviluppo, così che da due di esse ne avessero ad uscire nello stesso momento due regine vergini. Quando ambedue vennero ad incontrarsi per la prima volta, si spinsero l'una contro l'altra colla massima furia, e si misero a combattere insieme così, da toccarsi petto a petto, addome a addome, da tenersi a vicenda le antenne colle mascelle e da potersi uccidere a vicenda nello stesso momento coi pungoli. Ma, come se la natura stessa proibisse questa mutua distruzione, le combattenti si separarono dopo qualche tempo, e si allontanarono l'una dall'altra con gran precipitazione.

Huber dice che questo non è effetto del caso, ma uso consueto, perchè, avendo ripetuto l'esperimento varie volte con altre api, sempre si vennero incontro, si azzuffarono e si separarono senza uccidersi.

CXXIII.

Dopo essere state per qualche tempo separate e a distanza l'una dall'altra, le due regine ritornarono però all'assalto come prima, nello stesso modo, e ancora separandosi dopo qualche tempo, senza uccidersi.

Intanto il resto della popolazione era in grande agitazione e assisteva a questa specie di duello, specialmente per separare le due combattenti. In due occasioni Huber vide le operaie impedire l'assalto col

prendere le due regine per le ali e col tenerle prigioniere per qualche tempo.

Alla fine, in un ultimo attacco, una delle due regine, un po' più forte e furiosa dell' altra, saltò sull'altra improvvisamente, la prese colle mascelle là dove si attaccano le ali, ed infisse il suo pungolo fra due segmenti del di lei addome; abbandonò bentosto le ali, ritirò il pungolo, e se ne andò gloriosa del suo trionfo. La regina vinta cadde sul suolo, si trasse stentatamente fino a una certa distanza e morì.

CXXIV.

Sembra dunque che la natura abbia stabilito, che ogni alveare abbia una regina, una sola regina, e che quando se ne trovino insieme due, una di esse sia destinata alla morte. Ma sembra anche che alle altre api non sia permesso l'uccidere una delle due regine, forse perchè sarebbe difficile ottenere l' unanimità nella scelta della regina da conservarsi, e ne potrebbero nascere guerre civili ed interregni; e che perciò l' uccisione della regina superflua sia lasciata alle stesse regine, le quali però abbiano istintivamente orrore alla loro reciproca distruzione.

CXXV.

Avendo così veduto cosa facciano le regine vergini nelle circostanze descritte, Huber volle osservare anche la condotta delle regine in istato di deporre uova.

In un alveare contenente nna regina in atto di deporre le uova mise un pezzo di favo con tre celle reali contenenti delle ninfe reali. Immantinente la regina vi accorse, le aperse alla base, e le consegnò alle circostanti operaie, le quali si misero subito a levarne ed uccidere le ninfe, a divorare gli alimenti rimasti nelle celle, ed a demolire completamente le celle stesse.

Lo stesso osservatore prese anche una regina in procinto di deporre le uova, le fece un piccolo segno sul torace per poterla riconoscere facilmente, e la mise in un alveare, che già ne conteneva un' altra. Subito si videro le operaie raccogliersi intorno ad essa in circolo, colle teste rivolte all' interno, verso di lei, e facendole attorno un cerchio così denso, da rattenerla affatto prigioniera. Nello stesso tempo altre operaie fecero un altro cerchio intorno alla regina regnante, in modo da tenerla anch' essa prigioniera.

Movendosi a poco a poco le due regine coi loro cerchii di operaie, vennero ben presto in vista l'una dell'altra. Quando ambedue furono pronte al combattimento, i due cerchii si aprirono nello stesso momento per dare passaggio alle due regine. Ma quando furono lì lì per volare l'una sull'altra, richiusero le ali e ambedue rimasero ai loro posti. Alla fine la regina regnante si risolse a combattere, e la folla circostante si ritirò maggiormente per lasciarle libero il campo. Essa si slanciò allora sulla rivale con gran furia, la fissò al suolo impedendole ogni resistenza, e ripiegando il suo addome le diede col pungolo una mortale ferita.

Fig. 32.

CXXVI.

Un'altra volta Huber pose nna regina pronta a deporre le uova in un alveare, in cui regnava da poco tempo una regina ancora vergine. Quella depose immediatamente le sue uova, ma con troppa fretta, senza regola e senza collocarle nelle celle. Le operaie che vennero a circondarla non vollero compiere l'operazione, e probabilmente le divorarono, perchè poco dopo non se ne vide più alcuna traccia; poi condussero la regina intrusa presso al luogo occupato dalla regina regnante. Appena questa ebbe veduta la sua rivale, le corse addosso furiosamente, e cercò più volte di cacciarle nell'addome il suo pungolo, ma non potè mai riescirvi. Esaurite pel momento le forze, le due combattenti si separarono e si ritirarono. Dopo alcuni minuti ritornarono all'attacco, e questa volta fu la regina intrusa che salì sulla regina legittima, e cercò di ferirla più volte, ma senza poterne venire a capo, finchè la regina vergine potè liberarsi e ritirarsi ancora a riposare per qualche tempo. Un terzo attacco ebbe lo stesso risultato del secondo. Il combattimento sembrò così per qualche tempo di risultato dubbioso, mostrando ambedue la stessa forza e lo stesso coraggio; ma alla fine la regina vergine raccolse tutte le sue forze, e potè ferire mortalmente l'altra, che bentosto cadde a terra estinta.

Ma avvenne che il pungolo dell'ape vincitrice era così infitto nel corpo dell'altra, da non potersi facilmente estrarre, e da mettere in pericolo anche la vita della vincitrice, se avesse voluto ritirarlo con qualche sforzo diretto. Dopo parecchii tentativi inutili, essa trovò il modo ingegnoso di levarlo, movendosi in giro, e facendo ruotare il pungolo nella ferita a guisa d'un perno o d'una vite, e così potè liberarlo dal corpo dell'ape defunta senza alcun proprio danno.

CXXVII.

Le porte dell' alveare sono costantemente e regolarmente guardate notte e giorno da sentinelle, come quelle di una fortezza. Le operaie che sono incaricate di questo ufficio sono rilevate e cangiate regolarmente. Esse esaminano scrupolosamente tutto ciò che entra ed esce; e per questo, come se non bastassero gli occhi, si valgono anche delle antenne. Se una regina straniera si presenta e vuol entrare, è sull' istante circondata e trattenuta; la prendono per le ali o per le gambe colle mascelle, e la circondano in modo che non possa più muoversi. Quando la notizia ne è pervenuta nell' interno dell' alveare, arrivano in fretta altre squadre di operaie, le quali aumentano il denso circolo che tiene prigioniera quella imprudente regina.

In generale la tengono prigioniera e senza cibo finchè muore di fame; e si è osservato che le guardie non adoperano mai in questo caso i loro pungoli. Una volta Huber tentò di liberare la regina, prendendola direttamente, e cercando di levarla da quel circolo di guardie; questo tentativo eccitò la rabbia delle guardie al punto, che cacciarono fuori i loro pungoli e si misero a combattere non soltanto colla regina, ma anche fra loro stesse. In questo trambusto morirono insieme la regina e parecchie guardie.

CXXVIII.

Quando la sovrana d'un alveare viene a mancare accidentalmente od è uccisa, la popolazione sembra per qualche tempo ignorare questa perdita, e continua tranquillamente nelle sue operazioni. Ma dopo varie ore comincia a manifestare un po' di inquietudine; la quale va crescendo gradatamente fino a che il tumulto ha invaso tutto l'alveare. Le ceraie abbandonano i loro lavori, le nutrici disertano le piccole larve, e tutte girano qua e là in tutte le direzioni, per le vie e i passaggi, come prese da delirio. Che tutto questo disordine nasca proprio dalla scomparsa della regina, si deduce da una esperienza di Huber. Egli provò a rimettere nell' alveare la regina che ne aveva levata, e vide le prime api che l' incontrarono riconoscerla e poi correre per tutto l' alveare per portare a tutte le altre la notizia del ritorno della regina, ed a poco a poco ritornare tutte regolarmente ai rispettivi lavori.

Se invece di rimettere nell' alveare la regina di prima, se ne introduce un' altra, non è sul principio accettata. La circondano e l' im-

prigionano, come una regina che entrasse in un alveare già fornito della legittima sovrana. Ma se essa sopravvive sedici o diciotto ore a questo isolamento, le guardie che la circondano si allontanano e la lasciano libera, così che essa assume senz' altro la dignità di regina e diventa l' oggetto degli omaggi dovuti alla legittima sovrana.

CXXIX.

Quando hanno perduta la regina, ed è passato il primo tumulto, le api cercano il modo di averne un' altra col costruire delle celle reali e porvi delle larve da operaie, le quali possono trasformarsi in regine, quando vengano ben nutrite coi cibi destinati alle giovani femmine. Una volta che questa operazione era già avanzata, Huber introdusse improvvisamente nell' alveare una regina feconda ed ancora nel fiore dell' età. Non erano state cominciate meno di dodici celle reali. Nel momento che comparve sopra uno dei favi la nuova regina, cominciò una delle scene più curiose, dallo stesso Huber descritta.

Le api più vicine alla nuova regina vennero a guardarla, a toccarle colle antenne e colla proboscide tutte le parti del suo corpo, e ad offrirle del miele. Poscia si ritirarono ed altre ne vennero, che replicarono le stesse cerimonie. Di mano in mano, battendo le ali nel ritirarsi, si disposero in un cerchio attorno alla regina. Vennero così a presentare i loro rispetti tutte le api esistenti su quella faccia del favo, sulla quale si trovava la regina; e di tanto in tanto quelle che facevano il cerchio battevano le ali, quasi per contentezza, ma senza alcun disordine o tumulto. Dopo esser rimasta ferma per quindici o venti minuti, la regina cominciò a muoversi, e il cerchio delle api circostanti si aperse, nella direzione da lei presa, per lasciarle libero il passo, e tutte si misero a seguirla, disponendosi in due file, l' una alla sua destra, l' altra alla sinistra, come fanno i soldati che accompagnano le pròcessioni. E così camminando, la regina cominciò a deporre le uova nelle celle che trovò pronte.

Intanto che tutto qnesto avveniva sopra una pagina di un favo, sull' altra pagina le api erano rimaste perfettamente tranquille, come se nulla sapessero dell' accaduto. Continuavano a costruire le celle reali, ed a nutrire le larve in esse contenute col cibo conveniente alle principesse. Ma alla fine la regina giunse camminando anche su questa pagina del favo, e tosto le si fecero incontro tutte le api, rendendole i soliti omaggi già sopra descritti; e riconobbero la sua sovranità, cessando dalla costruzione delle celle reali, dalle quali la nuova regina fece levare le uova e le larve, e succhiò tutto il cibo.

Così la nuova regina fu a poco a poco riconosciuta come legittima sovrana in tutto l'alveare.

CXXX.

Molti dei costumi delle api, che pure sono così curiosi, sembrano spiegabili coll'ammettere fra le leggi della società apiaria anche questa, che non sia permesso ad alcun individuo di vivere più del tempo, in cui esso è necessario al benessere della società ed alla conservazione della specie. Ammettendo questa legge, noi possiamo spiegare anche il modo in apparenza crudele con cui la regina tratta le principesse sue rivali, ed anche il modo con cui sono trattate da tutte le api le femmine, e dalle operaie i maschii.

Le femmine, regine e principesse, non sono destinate se non a regnare in un alveare e a divenir madri di migliaia di individui, che conservano la specie e danno origine a future colonie.

I maschii non hanno altra funzione fuori di quella di principe consorte, sia nell'alveare nativo, sia in una delle colonie; ed un solo di loro vien scelto dalla regina come consorte. Finchè continua la calda stagione, si conserva sempre un certo numero di maschii, per fornirne le colonie che partono di tratto in tratto dall'alveare principale; ma quando è escita l'ultima colonia e la buona stagione è alla fine, e quando la regina dell'alveare ha fatta la sua scelta e celebrate le nozze, tutti i maschii che rimangono, non essendo più di alcuna utilità all'alveare, vengono senza alcuna pietà massacrati.

CXXXI.

Quando è passato l'inverno e principia la primavera, incomincia la vita attiva della società. Un alveare ben regolato conserva ancora la regina che aveva nel precedente autunno, ed essa comincia nell'aprile o nel maggio a deporre in gran numero le sue uova.

Intanto che la regina depone le uova nelle celle esagone già previamente costrutte, le operaie, prevedendo che ella sta per deporre le uova reali, cominciano a costruire le grandi celle verticali (fig. 48 e 49, a pag. 110 e 111), che abbiamo già abbastanza descritte.

Per deporre questa gran quantità di uova è necessario che la regina abbia almeno undici mesi. Supponendo che sia nata dunque nell'anno precedente in febbraio, essa può continuare tutta la bella stagione a deporre uova quasi esclusivamente di operaie, cioè con cinquanta o al più sessanta uova da maschii. Passato poi l'inverno,

trovandosi l'alveare pieno quasi soltanto di operaie, ed avendo bisogno assoluto di maschii che possano seguire le principesse fatte regine, essa depone costantemente ed esclusivamente uova da maschii, dal principio della bella stagione fino al momento in cui ha da partire la prima colonia, ad eccezione però di alcune uova reali, che essa dispone in altrettante celle reali previamente preparate dalle operaie durante la deposizione delle uova da maschii.

La più abbondante deposizione di uova continua circa un mese, ed è verso il ventesimo o il ventesimoprimo giorno che le operaie cominciano a costruire le celle reali. Esse ne costruiscono generalmente da sedici a venti, ma talvolta anche venticinque o ventisei. Quando queste celle hanno raggiunto la profondità di due o tre decimi di pollice, la regina depone in ciascuna di esse un uovo. Siccome poi le principesse che devono nascere da queste uova sono destinate ad ascendere ai troni di altrettante colonie che devono partire dall'alveare, e queste non sono naturalmente pronte a partire se non l'una dopo l'altra e con un certo intervallo di tempo, così è necessario che le principesse non nascano e non giungano allo stato perfetto tutte insieme, ma l'una dopo l'altra, e in epoche esattamente corrispondenti a quelle in cui sono pronte a partire le colonie. La regina e le operaie sembrano conoscere questa necessità, e perciò le operaie non preparano tutte nello stesso tempo, ma l'una dopo l'altra le celle reali, e la regina non depone tutte di seguito le uova reali, come fa con quelle da maschii, ma le depone a certi intervalli così ben misurati, che ciascuna principessa abbia a giungere allo stato perfetto precisamente al momento opportuno per assumere il governo d'una colonia pronta a partire.

CXXXII.

Prima di cominciare a deporre quella gran quantità di uova la regina ha l'addome assai grosso, per la sterminata quantità di uova che contiene, ed è anche inetta a volare; mano mano che le depone, la grossezza diminuisce, ed alla fine ritorna allo stato normale e capace di volare. Questo cangiamento di stato della regina e la deposizione simultanea di mille e cinquecento a due mila uova da maschii, e di sedici o venti uova reali, sono in intima relazione coi costumi della società.

CXXXIII.

Secondo Huber ed altri osservatori sembra essere legge costante nella società delle api, che la prima colonia della stagione debba

essere guidata dalla regina regnante, la quale abdica adunque al trono dell'alveare principale, cambiandolo con quello della prima colonia. Questa prima colonia parte nel momento che la larva femminea più avanzata nel suo sviluppo ha terminata la sua trasformazione.

La necessità di questa legge è spiegata da Huber nel modo seguente. Se tal legge non esistesse, la comparsa della prima principessa allo stato perfetto, e il conflitto che ne verrebbe colla regina regnante, renderebbero impossibile la partenza regolare della prima colonia; poichè la principessa, appena escita dalla cella e ancora debole in confronto della regina regnante, verrebbe subito da questa assalita e vinta. Lo stesso avverrebbe della seconda principessa, della terza e di tutte le altre, e nessuna ne rimarrebbe per guidare le colonie. A prevenire questa catastrofe la natura ha fatto sì, che abbia a partire per la prima la femmina più forte, e venga così assicurata l'esistenza delle principesse destinate a diventar regine.

CXXXIV.

Quando una colonia, o come dicono altri, uno sciame ha abbandonato l'alveare principale e si è stabilito altrove, la prima cura delle operaie che lo compongono si è di costruire dei favi composti di celle ordinarie. Lavorano dunque con molta assiduità in questa costruzione, e intanto la regina, che nell'alveare principale ha deposto quasi soltanto uova da maschii, depone qui sole uova da operaie, perchè di queste dev'esser formata la maggior massa della popolazione. Questa deposizione di uova continua dieci a dodici giorni. Scorso questo tempo, le operaie cominciano a costruire le celle più grandi, per i maschii, e poi subito la regina vi pone altrettante uova di questa specie; e finalmente le operaie preparano alcune celle reali, e la regina vi depone le uova corrispondenti.

CXXXV.

Parecchii esempi provano la lealtà e la fedeltà delle api per la loro regina. Il Dr. Warder, desideroso di sapere quanta fosse questa fedeltà, non si ritenne dal perdere uno sciame per farne un esperimento completo.

Avendo riversato sull'erba un alveare occupato nel giorno precedente da un sciame nuovo, cercò di levarne con cura e quietamente

la regina, e la pose con alcune sue seguaci in una cassetta, che portò nella sua camera, dove, avendone levato il coperchio, la regina e le sue seguaci volarono immediatamente verso la finestra. Egli allora le prese di nuovo, levò loro un'ala, e le rimise nella cassetta, dove le lasciò per più d'un'ora.

In meno di un quarto d'ora tutto lo sciame si accôrse della perdita della regina, e invece di riunirsi, come suol fare, in una sola massa globulare e simile ad un grappolo d'uva, si sparse per uno spazio di parecchi piedi, in grande agitazione, e facendo un rumore lamentoso. Dopo un'ora volò via tutto e si radunò sulla siepe, sulla quale si era fermato allorchè aveva appena abbandonato l'alveare paterno, ma anche qui, invece di riunirsi in un solo gruppo, si sparse sopra uno spazio lungo trenta piedi, in piccoli gruppi di quaranta o cinquanta individui ciascuno. Dopo qualche tempo gli fu ridonata la regina, e tutte le api le corsero intorno, la festeggiarono giojosamente e mandando un suono armonioso.

Alla notte seguente il Dr. Warder levò di nuovo la regina, ed alla mattina ripetè l'esperimento di restituirla, e vide riprodursi le stesse scene di prima e tutte le api prepararsi a partire. Ma, non potendo la regina, a motivo della sua imperfezione, seguire le altre, queste la circondarono e si fermarono, sembrando pronte a morire piuttosto che abbandonarla. Ripetuto più volte l'esperimento, il risultato fu sempre lo stesso, e le povere creature si videro fare marce e contromarce per andare in cerca della regina o per riunirsi a lei, fino a che, dopo essersi astenute volontariamente dal prender cibo per cinque giorni, morirono tutte di fame, e la regina non sopravvisse ai suoi sudditi se non poche ore.

Questo affetto e questa fedeltà fra regina e sudditi sembrano mostrare una perfetta reciprocità, giacchè pare che la regina sia sensibilissima alla perdita dei sudditi. Essendosi offerto miele più volte e ripetutamente alla regina separata dallo sciame in questi esperimenti, si vide sempre rifiutarlo, quasi sdegnando di vivere senza esser utile al suo popolo.

CXXXVI.

Ritorniamo all'alveare primitivo e vediamo cosa avvenga in esso dopo la partenza del primo sciame e della regina regnante.

Questa partenza è seguita da una specie di interregno, il quale dura tutto il tempo in cui seguitano a partire nuove colonie. Nessuna principessa vi è elevata al posto di regina. A ciascuna cella

reale vien collocata una forte guardia, la quale mantiene prigioniera la principessa che vi è racchiusa, le dà con tutta la cura possibile il nutrimento, ma non la lascia escire, se non nel momento che sta per partire lo sciame, di cui essa deve prendere il governo. Questa liberazione ha luogo esattamente in ordine di anzianità, cominciando da quella che è nata e giunta allo stato perfetto per la prima, e passando successivamente alle altre sempre più giovani.

CXXXVII.

Quando una principessa è lasciata libera d'escire, la prima cosa che fa, si è di andar contro le celle contenenti le sue sorelle, per distruggerle, ma le operaie vi si oppongono e lo impediscono risolutamente. Quando essa si avvicina ad una cella reale, le operaie che ne stanno a guardia la battono, la pizzicano, la urtano e la rispingono con insistenza, finchè si decide a desistere dalle offese, ma non si attentano mai a ferirla col loro pungolo od a farle altra grave ingiuria o ferita.

Ora, siccome v'ha di solito un gran numero di celle reali in diverse parti dell'alveare, così le principesse trovano difficilmente un posto dove possano rimanersi senz'essere molestate; successivamente spinte dal loro istinto ad assalire le celle delle loro sorelle, e incessantemente respinte dalle guardie, passano miserabilmente quello stadio della loro vita, e sono in un continuo stato di agitazione, passando da un gruppo di operaie all'altro, finchè vi vien posto fine da una torma delle stesse operaie, la quale si spinge verso la porta dell'alveare e ne esce per dare origine ad una nuova colonia, traendo seco la povera principessa ed innalzandola al grado di loro regina. È il secondo sciame della stagione, e differisce dal primo per l'età e la condizione della sua sovrana.

CXXXVIII.

Dopo questa seconda emigrazione, le operaie che rimangono nell'alveare principale danno la libertà ad un'altra principessa, la seconda per anzianità, la quale è trattata esattamente come la prima. La stessa successione di tentativi contro le sorelle, le stesse ripulse, e alla fine la partenza col terzo sciame, che va a fondare una nuova colonia.

Questo spettacolo è ripetuto tre o quattro volte in una stagione in un alveare ben popolato, fino a che la popolazione è così diminuita, da non poter più fornire una sufficiente guardia alle celle reali,

senza togliere dagli ordinarii lavori industriali le altre operaie. Allora si lasciano escire nello stesso tempo parecchie principesse, le quali si spingono subito l'una sull'altra nel modo già descritto, non più impedite, anzi obbligate dalle operaie. Alla fine ne rimane una sola, la quale è di solito quella più avanti nell'età, ascende al trono ed è riconosciuta come sovrana dall'intera comunità.

CXXXIX.

Secondo Huber i sciami non escono dall'alveare se non con un tempo calmo e in cui splenda il sole. Se avviene che siano escite le prime api, e sopravvenga una nube a velare il sole, tutte le altre si fermano, e non escono se non un'ora dopo ch'è ricomparso il sole.

Alcuni congetturano che vi sia più di un mezzo, col quale le operaie possano riconoscere in modo certo l'età relativa delle principesse, per liberarle regolarmente secondo la loro anzianità. Secondo Huber le principesse producono prima di uscire dalla cella un particolare rumore, che varia in forza e in tono a seconda dell'età.

CXL.

Avviene talvolta un fatto singolare, che finora non abbiamo che accennato, ma che è di un'importanza grandissima, sì pratica come teorica. Fu scoperto da Schirach e confermato da molte e lunghe osservazioni di Huber, e consiste in questo, che, se per qualche causa un alveare viene a mancare di regina, senza che vi sieno pronte celle reali con uova reali, si può, per così dire, produrre una nuova regina con un metodo straordinario, a fine di rimpiazzare la regina perduta.

Schirach, segretario della Società Agraria al Piccolo Bautzen nella Lusazia, ha osservato che le api, quando hanno perduta la regina, scelgono una delle più grandi celle, la ingrandiscono ancora più, vi depongono un uovo da operaia, e nutrendo poi col miglior alimento il bacolino che ne esce, ne ottengono una regina perfetta. Questo risultato rimarchevole è conosciuto fra gli apicultori sotto il nome di *esperimento lusaziano*. Fu ripetuto migliaia di volte, e sempre collo stesso risultato, dai più eminenti naturalisti e dai più esperti apicultori. Così che questo fatto, benchè singolarissimo, strano e in apparenza affatto incredibile, è ora ammesso da tutti senza alcun dubbio.

Ecco come avviene questa specie di miracolo della natura.

Scelgono una larva di operaia, di uno a tre giorni, distruggono le pareti che dividono la cella in cui sta quella larva dalle due celle vicine, e giungono così a fare una stanza grande tre volte una cella ordinaria. Lasciando intatto il fondo, che è composto dei tre fondi delle celle unite insieme, costruiscono concentricamente alla gran cella un tubo cilindrico, il quale riesce quindi coll'asse parallelo a quello della gran cella, e per conseguenza orizzontale, e ne tocca le pareti. Sembra però che per compiere bene il suo sviluppo, il baco che ha da diventar regina abbia bisogno di stare in una cella verticale, simile alle ordinarie celle reali. Perciò le operaie costruiscono, partendo dalla bocca della cella orizzontale, una cella verticale, conica, col vertice in basso, servendosi della cera, con cui erano fatti i tramezzi fra le tre celle insieme riunite. La nuova cella reale

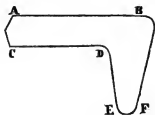



Fig. 53.

risulta così composta d'un cilindro orizzontale (fig. 53, A B C D) e di una cella verticale e conica (B F E D) in comunicazione con esso.

La larva passa la prima parte della sua vita nella cella orizzontale, e poi stende nella cella verticale. Pei due giorni che abita in questa, si vede sempre una nutrice star ferma ad osservarla, colla testa entro l'apertura della cella, sempre rimpiazzata regolarmente da un'altra quando è stanca e si ritira, a guisa delle sentinelle militari. Queste nutrici forniscono alla larva il necessario nutrimento, deponendolo davanti alla sua bocca e intorno al suo corpo.

La larva, che è ravvolta a spira, s'abbassa a poco a poco, per mezzo d'un movimento di rotazione sopra sè stessa, si avvicina all'apertura della cella, e vi giunge quando ha terminato il suo completo sviluppo.

Allora la nutrice, che sta a guardarla, cessa dalle sue cure, chiude l'apertura, e l'abbandona alle sue naturali trasformazioni, compiute le quali, l'antica larva d'operaia esce mutata in regina perfetta.

Che il solo cangiamento nelle dimensioni della cella e nel nutrimento basti a trasformare un'operaia in una regina, può parere stranissimo e far nascere infiniti dubbii sulla realtà del fatto. Sembra quasi lo stesso che il dire che, mettendo in una stalla molto grande un asinello appena nato e dandogli il miglior fieno, si possa vederlo trasformato in un bel cavallo. Eppure il fatto è vero, e lo provano numerosissimi sperimenti, ripetuti da molti e con tutta l'esattezza, che si usa nelle esperienze di fisica e di chimica. — « Che? » scriveva Kirby al suo amico, « domanderete voi come possono mai una casa più ampia e più calda, un nutrimento differente e più pungente, la posizione verticale invece che orizzontale, dare ad un'ape lingua e mascelle diversamente foggiate, rendere la superficie delle sue zampe posteriori piana invece che concava, privarla delle spazzole che ornano le gambe e servono a raccogliere il polline, allungare il suo addome, cangiarne il colore e l'aspetto, dare una diversa curvatura al suo pungolo, toglierle i sacchetti della cera e i vasi che producono questa sostanza, rendere i suoi ovarii più cospicui e capaci di deporre uova? E inoltre, come mai si può spiegare il trasformarsi degli istinti per l'azione di tali circostanze affatto triviali? Come possono dare all'operaia l'abilità e l'industria che la caratterizza, ed alla regina la sua meravigliosa fecondità? Possiamo comprendere come possano tanto cangiare le passioni e i costumi? Che lo stesso bacolino, nutrito con cibi più pungenti, allevato in una cella più grande, sotto una temperatura più elevata, in una diversa posizione, divenga una femmina, destinata a vivere d'amore, ad ardere di gelosia ed a passare il suo tempo senz'altra occupazione fuorchè quella di deporre uova; e nutrito invece con cibi più semplici, ad una temperatura meno elevata, in una cella più piccola e orizzontale, divenga un'operaia piena di zelo pel bene della comunità, difenditrice dei pubblici diritti, immune dagli stimoli sessuali e dalle pene del parto, laboriosa, industriosa, paziente, ingegnosa, incessantemente occupata a nutrire ed allevare larve, raccogliere miele e polline, lavorar cera, costruir celle, e servire rispettosamente una regina, che essa odierebbe a morte e combatterebbe fino all'ultimo sangue, se anch'essa fosse invece una femmina! Che infine questa regina fattizia, nata da un uovo di operaia, non differisca dalla regina naturale, nata da un uovo reale, se non pel suo mutismo! Tutto questo sembra così improbabile, anzi così impossibile, da rendere necessarie le più evidenti e irrefragabili prove, perchè venga ammesso come un fatto certo. (Kirby). »

CXLI.

Abbiamo infatti veduto che le principesse nate da uova reali, quando sono ancora tenute prigioniere nelle loro celle e sono pronte ad uscirne, mandano un lieve rumore, che serve, secondo Huber, a riconoscerne l'età; or bene, Kirby ha osservato che uno dei caratteri per cui differiscono le regine fattizie dalle naturali è appunto l'essere le prime affatto mute.

CXLII.

Un'altra distinzione osservata da Huber consiste in questo, che alla ninfa della regina fattizia non fanno le operaie alcuna guardia, cosicchè essa può escire dalla sua cella appena è giunta allo stato perfetto, perchè non v'è il pericolo che venga tolta di vita da qualcun'altra regina nata prima di lei. E questo è naturale.

Le principesse naturali, prodotte in buon numero per regnare nelle colonie e nell'alveare principale, hanno bisogno d'essere difese dalla gelosia delle rivali; la regina fattizia, prodotta quando non ve n'ha alcun'altra, appunto per supplire a una mancanza, non ha bisogno d'esser difesa, ed anzi è sollecitata ad escir presto dalla cella, perchè è tanto meglio quanto più presto va al governo della società.

CXLIII.

A quello che abbiamo già detto intorno all'affezione, alla devozione e al rispetto delle operaie per la regina, dobbiamo aggiungere questo, che la devozione e l'ubbidienza non cominciano se non dopo le nozze della regina. Finchè rimane vergine, la regina è trattata colla più assoluta indifferenza. Ma dopo il suo matrimonio, quando essa si presenta al suo popolo nella doppia qualità di sovrana e di madre, esso comincia a rispettarla ed ubbidirla ciecamente. « E continua a rispettarla ed ubbidirla, dice Reaumur, finchè è utile all'alveare. »

CXLIV.

Lo stesso naturalista riferisce che anche il corpo inanimato della regina è per tutta la comunità un oggetto di rispetto e di affezione. Egli trovò una volta una regina vicina a spirare, insieme con molte

operaie, perchè cadute nell' acqua. Le trasse tutte insieme, che erano affatto intirizzite e senza movimenti; e provò a tener per qualche tempo ad un dolce calore un certo numero d' operaie. Rinvennero a poco a poco, ed appena riacquistarono i sensi e l' attività, accorsero dov' era la regina, le si misero intorno con tutte le cure, leccandola colla lingua, fino a che la videro ritornare in vita anch' essa; allora mandarono un lieve rumore di gioia pel fausto avvenimento, ma in tutto questo tempo neppur una di esse si occupò delle altre operaie, che pure eran sempre nello stato più deplorabile.

I MASCHI O PECCHIONI.

CXLV.

Nell' economia delle api non v'è nulla di più difficile spiegazione che le funzioni dei pecchioni.

Questi sono, come s'è già detto, i soli individui maschi della società, essendo la regina la sola femmina fertile, e le operaie altrettante femmine imperfette o non completamente sviluppate, e perciò infeconde e destinate al lavoro. Il numero dei maschi ascende in un alveare comune a 1500 o 2000, ed un solo di essi ha l' onore di essere elevato all' alta posizione di principe consorte, e quest' uno abbiamo già detto che non sopravvive alle sue nozze.

Quali sono dunque, potrebbe domandarsi, i servigi resi alla comunità da queste migliaia di consumatori dei prodotti dell' industria sociale? Essi non prendono alcuna parte ai lavori comuni, non raccolgono nè cibi nè materiali, non aiutano in alcun modo le operaie nel costruire i favi e nel nutrire le larve. In assenza di migliore spiegazione, bisogna limitarsi a credere, che il loro ufficio sia di fornire un consorte alla regina. Ma certamente si potrebbe ottener questo anche senza ingombrare l'alveare con duemila pretendenti.

Fu bensì detto da alcuni osservatori che i maschi possano esser destinati a fecondare le uova, e da altri che servano a mantenere la necessaria temperatura, ma queste ed altre asserzioni, non provate da particolari esperimenti, sono pure ipotesi.

CXLVI.

Qualunque sia l' ufficio dei maschi, merita rimarco il modo con cui sono trattati dalla società, non che quello con cui termina la loro esistenza.

Finchè continuano a partire nuove colonie dall'alveare principale, i maschi sono necessarii a fornire a ciascuna di esse la voluta quantità di aspiranti alle nozze reali; ma quando è finita la stagione del sciamare, cioè verso la fine di luglio nei nostri climi, si fa un massacro generale di tutti i maschi.

A quell'epoca si vedono tutte le operaie correre qua e là in tutte le parti dell'alveare, e gettare sul fondo dell'alveare tutti i maschi che incontrano, e dei quali poi dopo si trovano ammucchiati a migliaja i cadaveri.

CXLVII.

Bonnet credette che non v'abbia un vero massacro, e che i maschi muoiano di fame, perchè cacciati dalle operaie fuori dei magazzini del miele.

Huber ha però veduto col mezzo degli occhi del suo fedele Burnens, che i maschi sono realmente massacrati.

Quando fu giunta l'epoca di questo generale sterminio, egli fece mettere sei alveari ben popolati sopra una lamina di vetro, perchè Burnens, stando di sotto, potesse vederne agevolmente l'interno.

Il giorno 4 di Luglio egli vide effettuarsi il massacro, alla stess'ora in tutti e sei gli alveari. La loro base era affollata di api, che sembravano molto agitate; appena cadeva un maschio, scacciato dalle parti superiori dalle operaie, gli si radunavano intorno, lo afferravano per le antenne, per le ali e per le zampe, lo tiravano qua e là con molta apparenza di rabbia, ed alla fine lo uccidevano, conficcandogli il pungolo fra i segmenti dell'addome. Appena ferito, batteva un poco le ali e moriva; che se per caso non era ben ferito, e continuava a muoversi, le operaie ripetevano le punture con furia, talvolta con tal forza, da non poterne ritrarre il pungolo, se non coll'artificio già più sopra descritto (126).

Avendo ripresa l'osservazione il giorno dopo, vide ripreso e continuato per tre ore il massacro, e specialmente dei maschi che si erano rifugiati in qualche altro alveare, dopo essere scampati dal massacro nel loro proprio.

Non contente di questo completo esterminio, le operaie andavano poi esaminando tutte le celle in cui si mantenevano ninfe di maschi, che non avevano pur anco terminate le loro trasformazioni, ed anche queste misero spietatamente a morte, ne succhiarono i corpi, e poi li gettarono fuori dell'alveare.

CXLVIII.

Fu osservato da Huber che negli alveari privi di regina, o nei quali la regina non è peranco bene sviluppata, non avviene alcun massacro, anzi trovano sicuro rifugio, nutrimento e difesa tutti i maschi fuggiti agli altri alveari. Questo fatto, combinato con quello che il massacro non si fa se non quando è terminata la stagione del sciamare, sembra provare che ufficio speciale, forse unico, dei maschi è quello di essere i candidati alle nozze reali.

LE OPERAIE E LE LORO CURE NEL RACCOGLIERE IL NETTARE, IL POLLINE E IL PROPOLI.

CXLIX.

La classe più interessante della società e la più numerosa è quella delle operaie. A questa sembrano subordinate tutte le altre, così come nell'umana società tutte le classi sono dipendenti da quella che è più produttiva. Abbiamo già veduto molti particolari della loro vita, dei loro costumi, in relazione colla cura che hanno delle giovani api, colla costruzione della città, con tutti gli altri lavori interni.

Ora abbiamo ancora a dire della loro esterna industria, diretta a raccogliere le provvigioni per la comunità, e i materiali necessarii ai diversi lavori.

Industria ammirabile, illustrata da Smith colle seguenti linee:

« Vieni, o lieta ape, vieni senza timore, e qui ti aggira intorno al mio pergolato: rallegrami col tuo vagante ronzio, e distoglimi dalle mie meditazioni. Oh! non affaticarti più oltre in codesti monotoni campi, vieni a gustare le dolcezze che produce il mio giardino.

« I tesori di tutte queste fiorenti miniere, bottoni appena sbocciati, fiori già aperti, tutti son tuoi.

« Ed io, dimentico di questo ardente meriggio, ti verrò dietro dovunque il tuo volo mi guidi, bramoso di spiare quando ti posi e ti riscaldi al sole le zampe, e quando con esse ti ripulisci i villosi fianchi; bramoso di osservarti quando penetri nel calice di un fiore, per quivi appieno saziar le tue voglie; e quando poi, non curante della bellezza dello stelo, e rifiutandolo col saggio del tatto, trascorri velocemente sovr'esso e te ne vai.

« O figlia della natura! O saggia operaia! Il tuo cammino è segnato dai raggi del sole estivo; raccogliere è tutta la gioia della tua vita;

e già è assicurato il nutrimento pei giorni invernali. Vanne, invidiabile animaletto, vanne; il tuo sciame ti aspetta affollato in sulle porte dell' alveare; riporta a casa in tempo la preda, e fa arrossir gl' infingardi del nostro secolo! » (1).

CL.

Le api raccolgono nettare, polline e propoli.

Il *nettare* è un sugo speciale, dolciastro, che si trova in molti fiori, e col quale le api preparano il miele e la cera.

Il *polline* è una polvere particolare, che si trova sugli stami dei fiori, e che serve alla fecondazione dei semi, vale a dire senza il quale i semi non possono maturare nè riprodurre la pianta, quando siano messi nelle volute circostanze.

Il *propoli* è una sostanza resinosa prodotta da varie piante, e colla quale le api compongono una specie di cemento per varie parti delle loro costruzioni.

Quando un'ape operaia si ferma sopra un fiore, succhia il nettare che vi è contenuto in alcuni organi particolari e chiamati appunto

(1) « Thou cheerful bee! come, freely come,
And travel round my woodbine bower;
Delight me with thy wandering bum,
And rouse me from my musing hour.
Oh! try no more those tedious fields,
Come taste the sweets my garden yields;
The treasures of each blooming mine,
The bud, the blossom — all are thine.

» And, careless of this noontide heat,
I'll follow as thy ramble guides;
To watch thee pause and chafe thy feet,
And sweep them o'er thy downy sides;
Then in a flower's bell nestling lie,
And all thy envied ardour ply!
And o'er the stem, though fair it grow,
With touch rejecting, glance and go.

» Oh, Nature kind! Oh, labourer wise!
That roam'st along the summer's ray,
Glean'st every bliss thy life supplies,
And meet'st prepared thy winter day!
Go, envied, go — with crowded gates
The hive thy rich return awaits;
Bear home thy store, in triumph gay,
And shame each idler of the day ».

nettarii, e lo raduna provvisoriamente in quella specie di sacco, che abbiamo già veduto chiamarsi *sacchetto del miele* o *primo-stomaco* (26).

Qui il nettare è convertito in miele, e viene poi quasi tutto rigurgitato e disposto nei magazzeni, perchè serva di nutrimento a tutta la comunità.

I naturalisti non hanno ancora bene scoperto in qual modo venga prodotta la cera. È evidente però che si raccoglie fuori dell' addome, in quei sacchetti particolari, che si possono vedere sotto i segmenti addominali, e nei quali si vede or più or meno abbondante.

CLI.

« Osservate, dice Kirby, un' ape che si sia fermata sopra un fiore. È appena cessato il rumore prodotto dal rapido movimento delle sue ali e comincia il lavoro. In un istante emette la sua lingua, che era dapprima ravvolta e nascosta sotto la testa. Con quale rapidità la va movendo fra i petali e le altre parti del fiore! Ora la estende in tutta la sua lunghezza, ora la raccorcia; la muove in tutte le direzioni, e la applica a tutte le parti concave e convesse degli stami o dei nettarii. »

I fiori sono le principali sorgenti delle sostanze scelte dalle api, ma non sono le sole: esse amano raccogliere anche un umore zuccherino, che è prodotto dagli *afidi*, ossia da quei piccoli insetti per lo più verdi, col corpo foggiato a guisa di una pera, che si trovano in gran numero sulle foglie, sui picciuoli e sui bottoni delle rose. E talvolta vanno persino a succhiare le stesse ninfe e il succhio che circonda le loro stesse uova.

CLII.

Quando l'ape ha riempito di nettare il suo sacchetto del miele, procede alla raccolta del polline, servendosi dei peli che ha su tutto il corpo come d' una spazzola, raccogliendo poi colle zampe il polline rimasto aderente a questi peli, e facendone due piccole masse tondeggianti, che colloca sui bacinetti delle gambe posteriori per recarle all' alveare.

Come il miele fu chiamato *nettare*, così il polline, che serve a fare, per così dire, il pane delle api, può chiamarsi *ambrosia*. Insieme, il nettare e l' ambrosia, forniscono il cibo e la bevanda dell' intera società.

I naturalisti credono generalmente che in ciascuna escursione ogni ape non raccolga se non una sola qualità di polline. Ogni ape si

vede infatti avere il corpo di un colore uniforme, tutto dovuto al polline di cui è coperta. E così si vedono ritornare all'alveare alcune api di color giallo, altre rosse, altre biancastre, altre verdi.

CLIII.

Nello stesso tempo che raccolgono il miele e il polline, le api compiono un altro ufficio, importantissimo per l'economia della natura, e degno di essere accennato.

È un fatto notissimo che anche nei fiori si distinguono due sessi, come negli animali: v'hanno parti maschili e parti femminili. In una viola gialla, in un fiore di pesco, in qualunque altro fiore di forma ordinaria si trova sempre nel centro un organo che contiene i semi, e maturandosi forma il frutto, così che, messo poi dopo in terra nelle volute circostanze, i semi germogliano e producono nuove pianticelle simili a quelle da cui provengono i semi. Ma è legge generale e con pochissime eccezioni, che questo non avviene, se durante la fioritura quella parte e quei semi non sono stati fecondati dal *polline,* ossia dalla polvere per lo più di color vivo, che è contenuta in appositi sacchetti circostanti a quella parte centrale. Questi sacchetti si chiamano *antére;* gli organi di cui fanno parte, *stami;* e l'organo centrale, che contiene i semi e le uova, *ovario.* Perchè l'ovario e i semi maturino, è dunque necessario che vi cada sopra il polline, e giunga a contatto dei semi. In molti fiori, questo trasporto del polline dalle antere all'ovario avviene per qualche scossa ricevuta dal fiore o per mezzo del vento, ma in molti casi non avviene se non per mezzo degli insetti, i quali, movendosi e avvoltolandosi fra gli stami, fanno cadere o portano anche direttamente il polline dalle antere all'ovario.

V'hanno altre piante, per le quali questo aiuto recato dagli insetti è ancora più necessario. Sono quelle che hanno, come il grano turco, i fichi, la canape, i salici, gli stami separati dagli ovarii, cioè in fiori differenti, riuniti sulla stessa pianta o sopra due piante differenti. Nel grano turco i fiori con soli stami sono all'apice del fusto, quelli cogli ovarii sono disposti a varie altezze ai lati del fusto. Nei salici una pianta non ha che fiori con stami, e l'altra fiori con ovarii. In tutte queste piante è dunque necessario che il vento od altra causa faccia giungere il polline sui fiori con ovarii; or bene, questo trasporto è eseguito specialmente dagli insetti, col loro andare da un fiore all'altro, in cerca di polline e di miele.

CLIV.

Ora si comprende anche perchè sia disposto dal Creatore, che un'ape non raccolga in ciascun viaggio se non una specie di polline. Se fosse altrimenti, il polline di una specie di piante potrebbe essere portato sopra piante d'altra specie, gran quantità di polline andrebbe perduta inutilmente e potrebbero anche nascere molte piante bastarde, per la fecondazione dei semi di una specie per opera del polline di una specie diversa.

CLV.

Quando un'ape carica di polline arriva all'alveare, si ferma appena entrata e ingoia a poco a poco il polline che ha raccolto; oppure va più avanti e si mette a girare sopra un favo, battendo continuamente le ali, per chiamare le altre api. Tre o quattro accorrono, la circondano, e l'aiutano a sbarazzarsi del suo peso.

Quando è raccolto più polline di quello che ne abbia bisogno la società, il soprappiù viene disposto con cura nelle celle che servono di magazzino. Questa operazione è lunga; le api bagnano e rimpastano il polline e lo dispongono in modo che non avanzi spazio alcuno vuoto nelle celle, precisamente come si fa col miele.

CLVI.

Il propoli è raccolto sopra varie piante, e specialmente sopra alcuni pioppi. È molle, rosso, aromatico e dà ai metalli ben puliti un color giallo d'oro. Viene adoperato nell'alveare soltanto per terminare i favi e fermarli contro le pareti dell'alveare, e per chiudere esattamente tutti i fori e le fessure delle stesse pareti. Le operaie lo portano a casa nello stesso modo del polline.

CLVII.

Nel raccogliere il nettare, il polline e il propoli le api percorrono uno spazio circolare tutt'intorno all'alveare, del diametro di circa un miglio o un miglio e mezzo. Varii esperimenti hanno provato che in questi viaggi di ricerca le api sono guidate specialmente dal senso dell'odorato.

CLVIII.

Una delle meraviglie delle api è la esattezza con cui si dirigono nel volo. Nel raccogliere materiali sui fiori, volano qua e là, in tutte le direzioni; ma quando sono cariche, sanno benissimo trovare la direzione in cui devono volare per ritornare all'alveare per la strada più breve, ben più esattamente di quello che può fare un navigante in alto mare col mezzo della bussola e delle osservazioni astronomiche. Come ciò avvenga, noi non possiamo saperlo; noi non possiamo che approfittarne, come fanno già gli abitanti della Nuova Inghilterra. In questo paese vive un'ape selvatica, che è assai abbondante nelle foreste; per scoprire i luoghi ove si trovano i loro alveari naturali si segue un metodo particolare, fondato appunto sulla facoltà che hanno le api di sapersi orientare in qualsiasi luogo ed a qualunque distanza dall'alveare. Chi vuol andar in cerca del miele prodotto da quelle api selvatiche mette all'aperto una cassettino di legno con entro un po' di questa sostanza; accorrono subito le api per succhiarlo; egli ne prende alcune e le chiude in una scatola. Ne lascia poi andar libera una, e tien nota della direzione da lei presa nel volar via. Si allontana poi da quel luogo, in direzione perpendicolare a quella tenuta dall'ape, e quand'è giunto a una certa distanza ne lascia andar libera un'altra, e nota anche la direzione presa da questa: il luogo dove si trova il loro alveare è al punto d'incontro delle due direzioni, e qui si trova il miele desiderato.

CLIX.

L'industria delle api può essere calcolata sotto l'aspetto del numero dei viaggi fatti in un giorno da ciascun'ape e dallo spazio percorso in queste escursioni.

Secondo Réaumur, ciascun'ape fa cinque o sei viaggi al giorno. Considerando poi che una metà della società è costantemente occupata nell'alveare per nutrire e allevare le giovani api, per radunare e immagazzinare le provvigioni, per costruire i favi, per servire la regina, ecc., e supponendo che ciascun'ape si allontani per termine medio tre quarti di miglio dall'alveare, si ottiene per ciascun'ape un viaggio totale di otto a dieci miglia al giorno. « Quale idea dobbiamo farci dell'industria e dell'attività di queste piccole ed utilissime creature! E qual lezione pei membri delle società, che sono guidati dalla ragione e dalla religione ad adoperarsi per il bene

comuue! Quanto è adorabile il Creatore, che ci offre questo modello perfetto di attività e di amore di patria! » (Kirby).

CLX.

In certi paesi le piante e i fiori che servono al pascolo delle api sono prodotti in diverse parti nelle diverse stagioni; e quando le api sono in gran numero in una data provincia, in breve tempo vi esauriscono tutto il pascolo. In tal caso gli agricoltori usano trasportare le api dalle località già esauste in altre non ancora toccate, così come il pastore va conducendo da un pascolo all'altro il suo gregge. Così, per esempio, essendo l'Alto Egitto più caldo del Basso, le piante fioriscono prima in quello che in questo, e gli agricoltori portano gli alveari dapprima nelle parti più elevate, e poi, gradatamente, le riportano nei paesi sempre più bassi, fino a che giungono alle spiaggie del mare, e allora li distribuiscono fra i proprietarii. Altrettanto si pratica in varie parti della Grecia e di altri paesi orientali. Gli abitanti delle città sono spesso proprietarii di cinquanta o sessanta alveari, e ne traggono uno dei primi articoli del loro commercio. Mandano gli alveari in campagna nell'epoca in cui cominciano a fiorire le piante, cominciando coi paesi più elevati e più settentrionali, poi li portano a poco a poco in quelli più bassi e meridionali. Così si vedono spesso gli alveari riuniti in file di cinquecento o seicento nelle campagne coperte di erba.

PULIZIA DELLE API.

CLXI.

Le api sono rimarchevoli anche per la loro pulizia, sia delle abitazioni, sia delle loro stesse persone. Tengono tutto l'alveare pulito da qualunque lordura, colla stessa cura della più attenta massaia.

Quando s'introduce nell'alveare qualche lumaca, si affrettano a ucciderla a colpi di pungolo; e poi che è morta, affinchè non nuoca coi prodotti della sua putrefazione, la spingono fuori dell'alveare, oppure la rivestono tutta, e, si può quasi dire, la imbalsamano con propoli. Se il guscio la difende dai pungoli, la seppelliscono viva sotto una gran massa di propoli.

Spinti dai bisogni naturali, non lordano in alcun modo la loro abitazione, ma vanno a scaricare il loro corpo fuori dell'alveare.

Quando una giovane ape è uscita dalla sua cella, alcune operaie la circondano immediatamente, la liberano dai suoi inviluppi, la conducono in giro per l'alveare, ed altre intanto ripuliscono la cella da ogni lordura e da ogni pezzetto di cera che vi sia caduta. Ma, come abbiamo già veduto, non levano mai gli avanzi del bozzolo, perchè essi non ingombrano molto la cella e la rendono sempre più morbida ed atta a conservare il calore.

NEMICI DELLE API.

CLXII.

Ad onta del carattere pacifico e dell'eccellente organizzazione politica delle api, non mancano loro i nemici, contro i quali esse devono spesso combattere in campo aperto o fortificare l'alveare in diversi modi interessantissimi a conoscersi.

CLXIII.

Uno di questi nemici è il *Philanthus apivorus*, insetto simile ad una vespa, che assale improvvisamente le operaie mentre lavorano, le uccide e le porta seco per nutrire i suoi figli.

Un altro è una specie di grossa farfalla notturna, che è detta comunemente *testa di morto*, a motivo d'un informe disegno d'un cranio umano, che ha sopra il suo dorso. Kuhn racconta d'aver veduto una volta le api fare un rumore straordinario e fuggire tutte agitatissime verso l'alveare, ed avere poi veduto giungere un animale, che sulle prime gli sembrò un pipistrello, ma che poi riconobbe essere una farfalla testa da morto (*Acherontia Atropos*), ed essersi allora ricordato d'aver trovato altra volta negli alveari qualche cadavere di questo insetto. Anche Huber osservò nel 1804 che queste farfalle frequentavano i suoi alveari e quelli delle vicinanze, per rubarne il miele. Ed anche in Africa si è osservato lo stesso; anzi gli Ottentotti, per conservare il monopolio del miele delle api selvatiche, hanno persuaso i coloni europei, che questo insetto può ferire mortalmente. Ad ogni modo è singolarissimo il fatto che questa farfalla può produrre un suono particolare col mezzo della sua proboscide, e sembra che questo suono somigli a quello prodotto dalla regina, e che la farfalla se ne serva per eccitare il disordine nell'alveare e rubare impunemente il miele in mezzo ad un esercito di armati.

Le larve di due altre specie di farfalle, *Galleria cereana* e *Mellonella* presentano altrettanto istinto di rubare ed altrettanta impunità. Passano tutto il primo stadio della loro vita nel mezzo dell'alveare, e ad onta dei pungoli dell'intera società delle api continuano le loro depredazioni senza che alcuno le molesti, tenendosi sempre nascoste in tubi fatti con grani di cera e tappezzati di seta. I danni prodotti da queste larve sono talvolta così forti, da costringere l'intiera società delle api ad abbandonare l'alveare ed a cercarsi un'altra abitazione.

CLXIV.

Huber descrive estesamente i modi con cui le api fortificano l'alveare, per difendersi contro le incursioni della farfalla testa da morto.

Quando le api scoprono che il loro alveare è stato invaso e che i magazzini sono stati attaccati da questo nemico, ristringono l'apertura dell'alveare stesso, così che sia appena sufficiente per lasciar passare un'ape alla volta, ma troppo piccola per quelle farfalle. E questo fanno con tal perfezione, che cessano issofatto d'entrare le farfalle, e cessa ogni depredazione.

CLXV.

Sembra che talvolta non venga adottata questa precauzione di ristringere la porta, ma invece costruiscono davanti a questa una specie di gabbia col tetto e con una o più aperture così piccole, che non permettano l'entrata se non alle api. In siffatte costruzioni, che somigliano a quelle opere di muro o di terra, tonde od ovali, chiamate *pasticci, ferri da cavallo,* ecc., di cui si muniscono talvolta i castelli e le caserme per difenderne le porte, le api non seguono sempre lo stesso piano, ma lo modificano secondo le circostanze.

In alcuni casi costruiscono una gabbia semplice con parecchie porte, in altri ne fanno parecchie, con varie porte ciascuna, e così disposte che le porte dell'una corrispondono ai pilastri dell'altra, di modo che le api, per entrare nell'alveare, vi devono camminare a zigzag per passare da una porta all'altra.

Le api non costruiscono queste opere di difesa, se non quando ve n'è una assoluta necessità. Nelle stagioni e nei paesi dove non è comune la farfalla testa da morto lasciano quindi la porta dell'alveare senza alcuna difesa, e se compare qualcuno di quegli inimici, l'assalgono e l'uccidono a colpi di pungolo. Se invece s'accorgono

che tali nemici sono in gran numero nel paese, costruiscono le opere difensive, trasformandosi da soldati comuni in perfetti ingegneri militari.

CLXVI.

Gli alveari poco abitati sono talvolta assaliti da quelli più popolosi. In tal caso, le api assalite, trovandosi incapaci di resistere col numero, costruiscono ancora delle opere di difesa, ma colle porte così piccole che appena vi possano entrare le api ad una ad una, ed una forte guardia sta a quelle porte, esaminando tutte le api che entrano, per respingere subito le prime dell'esercito nemico che tentano di entrare.

CLXVII.

Ma quando arriva la stagione delle emigrazioni tali opere di difesa riescono di impaccio alle numerose schiere che vogliono uscire dall'alveare, e perciò vengono distrutte, e non sono poi ricostrutte se non quando se ne presenta di nuovo il bisogno. Così, per esempio, dice Huber, furono costruite nell'anno 1804, contro l'invasione delle farfalle, e furono distrutte poi nella stagione delle emigrazioni del 1805, ma non vennero ricostrutte alla fine della stagione, non essendo più necessarie. Ma nell'autunno 1807 ricomparvero le farfalle in gran numero, e subito furono rifatte le opere di difesa; e sulla successiva estate del 1808 furono di nuovo demolite.

Si osserva poi generalmente, che quando la porta dell'alveare è già naturalmente abbastanza piccola, le api non costruiscono alcun'opera esterna per difenderla.

SENSI DELLE API.

CLXVIII.

Una delle quistioni più interessanti e nello stesso tempo più difficili a sciogliersi è certamente quella delle facoltà e dei sensi degli insetti, giacchè noi non possiamo farci un'idea dei sensi che possono avere quegli animaletti, così come i ciechi non possono farsi un'idea dei colori, e i sordi dei suoni.

Anche senza ammettere nelle api uno o più sensi particolari e dei quali noi siamo privi, non possiamo però tralasciare di ammet-

tere molta squisitezza e delicatezza nei loro sensi. Le loro orecchie possono ben essere più sensibili delle nostre, e i loro occhi possono essere o microscopici o telescopici, oppure l'uno e l'altro nello stesso tempo. Coll'arte e colla scienza noi ci siamo costrutti degli istrumenti per distinguere suoni, gradazioni di luce ed altri fenomeni delicati che sfuggono ai nostri sensi non muniti di quegli istrumenti; non può il Creatore aver fatto in modo che queste minime proprietà dei corpi siano percepite dalle api senza l'aiuto di istrumenti?

CLXIX.

Quasi tutti i naturalisti ammettono che le api siano dotate di vista, tatto, olfatto e gusto; non tutti concedono ad esse l'udito; ma noi abbiamo veduto che appena vien prodotto nell'alveare un nuovo rumore, le operaie accorrono subito a vedere che sia ed a provvedere ai bisogni della società.

Ma anche dubitando della esistenza e della squisitezza dell'udito, è impossibile negare quello della vista, quando si vede come le api si dirigono esattamente verso l'alveare anche quando ne sono così distanti, che l'uomo stesso non può distinguerlo, e vi si portano per una via diritta come quella d'una palla da cannone che colpisce nel segno.

Anche il senso del tatto dev'esser squisitissimo, perchè tien luogo della vista nell'interno dell'alveare. Nell'oscurità perfetta le api costruiscono le celle e i favi, vi mettono nei magazzini il miele, vi nutrono le giovani api, scegliendo a dovere le diverse specie d'alimento che conviene alle diverse età, vi riconoscono e vi servono la regina, e tutto questo vi fanno palpando tutto colle antenne, che a prima vista sembrano molto meno perfette delle nostre mani.

L'attività industriale delle api non è così eccitata dalla presenza del sole e dalla calda temperatura, come dalla previsione d'un'abbondante raccolta. Appena i tigli e le altre piante ricche di nèttare hanno aperti i loro fiori, le api sfidano la pioggia e il freddo per andarlo a raccogliere, cominciando prima che spunti il sole, e seguitando molto più tardi dell'ora consueta. Ma quando tali fiori sono caduti e la falce è passata su quelli che ornano i campi, le api ritornano al solito costume di non uscire a raccolta, se non quando splende il sole ed è ben calda l'atmosfera.

CLXX.

Il senso più acuto sembra essere nelle api l'odorato. Certi odori esercitano sovra di esse un'azione attraente irresistibile, mentre altri le respingono con forza. Fra i primi sta certamente quello del miele.

Huber suppose con ragione che le api non accorrano sui fiori contenenti il miele, guidati da questo o quel colore o da altro carattere di tal fatta, ma vi sieno attratte dall'odore stesso del nèttare ivi contenuto. E per accertarsene, fece varie esperienze.

CLXXI.

Prese una scatoletta piena di miele e la nascose presso i suoi alveari, in modo che le api non potéssero trovarla per mezzo della vista, ma per mezzo dell'odore del miele, e in pochi minuti vide che l'avevano scoperta, e che vi entravano a prendere il miele per una piccola apertura lasciata a questo fine nel suo coperchio.

Un'altra volta mise del miele in una scatola con poche aperture, chiuse con altrettante valvole, così che non fosse tanto facile l'entrarvi e più difficilmente ne potessèro uscire gli effluvii del miele, e la collocò alla distanza di duecento metri dagli alveari. In mezz'ora vi giunsero le api e si misero ad esaminarla con cura, per trovare il modo di entrare a prendere il miele, ed alla fine, scoperto il mezzo di aprire le valvole, vi entrarono e presero possesso di quel tesoro.

Da ciò si può dedurre la squisitezza veramente sorprendente del senso dell'olfatto in questi animaletti.

CLXXII.

Altrettanto rimarchevole è la loro memoria. Huber aveva per un anno tenuto continuamente un vasetto di miele esposto sopra una finestra, e le api venivano liberamente a cibarsene. Al principio della successiva primavera, Huber non ricominciò subito ad esporre quel vasetto, e tuttavia, appena cominciarono ad uscire dall'alveare, si videro le api accorrere alla solita finestra, in cerca del miele.

CLXXIII.

Huber fece varii esperimenti curiosi e interessanti per determinare la sede del senso dell'olfatto. Naturalmente sospettando che questo avesse sede nelle parti circostanti alla bocca, egli provò a chiudere questa ed a coprire le parti vicine con una conveniente quantità di pasta fatta col polline, e vide che le api sembravano allora aver perduto il senso dell'olfatto, giacchè non accorrevano più verso il miele, e non fuggivano più dagli oggetti il cui odore di solito li respingeva.

CLXXIV.

Fra le sostanze per le quali le api sentono maggior ripugnanza v'ha il loro proprio veleno. Avendo Huber provocato un'ape ad emettere il suo pungolo con un po' di veleno, lo avvicinò ad alcune operaie che stavano tranquillamente intorno alla porta dell'alveare, e vide che subito le prese una forte agitazione, alcune fuggirono, altre si gettarono sul pungolo, altre sull'ape a cui esso apparteneva. Avendo poi un'altra volta ripetuto questa stessa esperienza con un'altra ape, la quale aveva bensì fuori il pungolo, ma non l'aveva bagnato di veleno, le operaie rimasero quiete come se nemmeno se ne accorgessero. E da ciò conchiuse che le api non hanno alcuna ripugnanza pel pungolo, ma la sentono, e fortissima, pel veleno.

CLXXV.

Una temperatura troppo elevata e la mancanza di ventilazione dell'alveare riescono dannose alle api, che ne sono costrette ad abbandonare i favi e ad uscire all'aria aperta. Or bene, che fanno esse le api per mantenere nell'alveare la necessaria ventilazione? Quello stesso che facciamo noi quando i teatri o le sale degli ospedali contengono troppa gente e l'aria vi si fa soffocante, e quello stesso che fanno i minatori per cambiar l'aria nelle miniere. Se non basta l'apertura dell'alveare a cambiar l'aria, si vedono molte operaie ferme qua e là sui favi, battere rapidamente le ali, per dare movimento all'aria, alla guisa dei ventilatori meccanici di cui ci serviamo noi. Huber provò a rendere più difficile od anche ad impedire affatto l'accesso dell'aria esterna, e vide subito crescere il numero delle operaie occupate a battere le ali, e crescere fino al punto di essere occupata in questa operazione tutta intera la popolazione dell'alveare.

CLXXVI.

La simpatia e l'antipatia che le api sembrano sentire per certe persone, è generalmente spiegato con particolari odori emessi da queste persone, ora graditi ed ora ripugnanti alle api. Il signor de Hafor, del Granducato di Baden, era già da venti anni un assiduo amatore e coltivatore di api, ed era a queste tanto accetto, che poteva impunemente avvicinarsi agli alveari, mettere le dita fra i loro crocchi, scegliere questa o quell'ape, metterla sul palmo della mano, senza

che alcuna gli facesse alcun male. Un giorno fu assalito da una febbre violenta e maligna, e fu per molto tempo costretto a rimanere a letto. Dopo essersi riavuto ritornò alle sue api, ma con sua grande sorpresa trovò che avevano mutato costume, e che non lo volevano più avere vicino, così che dovette cessare affatto da tutte quelle sue solite esperienze.

CLXXVII.

Secondo il dott. Bevan e il signor Féburier, due bravi e accurati osservatori degli istinti delle api, queste sentono ripugnanza specialmente per le persone coi capelli rossi o neri.

Féburier fa menzione di un cane mastino, pel quale le api avevano una particolare avversione, e così forte, che esso non poteva avvicinarsi agli alveari, nè entrare nel giardino in cui essi erano collocati, e neppure stare in una casa vicina, senza che se ne chiudessero accuratamente le porte e le finestre, per proteggerlo dagli attacchi delle api.

Il dott. Bevan narra che v'erano due fratelli fra loro amicissimi, uno dei quali poteva stare impunemente presso gli alveari ed osservar i costumi degli abitatori, mentre l'altro non poteva nemmeno entrare nel giardino dov'erano collocati.

CLXXVIII.

Le antenne sono generalmente riguardate come gli organi del tatto, e perciò sono volgarmente chiamate *palpi o tentoni;* impropriamente però, perchè i veri palpi sono le appendici che stanno ai lati della lingua.

Tutti i naturalisti vanno d'accordo nell'ammetterne l'importanza, ma non tutti credono che servano allo stesso senso. Alcuni le considerano come organi dell'olfatto, altri dell'udito, altri del tatto, ed altri ancora di un sesto senso, di cui noi manchiamo, e destinato a percepire i più deboli movimenti dell'aria circostante (Kirby).

Le antenne e le due paia di palpi agiscono di comune accordo e sono costantemente in moto. I palpi sono in realtà le dita, colle quali le api palpano ciò che lavorano o ciò che mangiano, come può vedersi dal modo con cui li applicano al cibo prima di ingoiarlo.

CLXXIX.

Cuvier considerò l'importanza di questi organi nel servirsene come di caratteri ben definiti per la distinzione e descrizione degli insetti.

La loro sensibilità è manifestata dal modo con cui scelgono il cibo, preferendo or questo or quel fiore, che contiene il miglior miele. Da ciò la celebrità del miele di Narbona, dell'Imetto e del Ponto.

CLXXX.

Numerosi fatti indicano che le api possiedono realmente il senso dell'udito. Abbiamo già veduto il modo con cui accorrono nel quartiere della loro città in cui sono chiamati da qualche rumore insolito. Il dott. Bevan menziona parecchi curiosi esempii del potere del loro udito, e come sentano particolari suoni vocali. Una signora di sua conoscenza, attivissima nel coltivare questi insetti, sapeva arrestarne i movimenti e calmarne l'irritazione dicendo loro: « Ah! Oserestе voi assalirmi? »

Ed una servente del signor Knight, il ben conosciuto coltivatore di api, usava reprimere la loro collera esclamando: « abbasso, pazzerelle! »

Tuttavia v'ebbero e v'hanno naturalisti che non ammettono questo senso negli insetti: Linneo e Bonnet sono tra questi. Ma v'hanno molti fatti che sembrano affatto contrarii alla loro opinione. Una cicala risponde all'altra, e la femmina è attratta dalla voce del maschio. Brunelli, avendo posta una cicala maschio in una scattola, e lasciata in libertà una femmina, la vidde ben presto ritornare sulla scattola, appena il maschio in questa racchiuso ebbe fatto sentire il suo canto.

CLXXXI.

Abbiamo già imparato varii fatti che provano l'esistenza e la precisione del senso della vista, relativamente al modo con cui le api vanno in cerca del loro pascolo e ritornano direttamente all'alveare. Tuttavia i naturalisti non vanno d'accordo sul modo di vedere delle api.

Alcuni dicono che le api sono estremamente miope e non vedono più distante di un pollice; altri vogliono che le api non vedano bene gli oggetti vicini, ma distinguano perfettamente i lontani. Così, per esempio, Butler e Wildman dicono che le api, giunte all'alveare, vanno cercando la porta colle antenne, perchè non la vedono bene cogli occhi; Bevan all'incontro ha veduto le api venire volando direttamente verso la porta, ed entrarvi al volo.

CIRCOSTANZE CHE FANNO VARIARE IL CARATTERE DELLA REGINA.

CLXXXII.

Altro dei misteri dell'economia sociale delle api è quello relativo alle circostanze che fanno variare il carattere della regina.

Abbiamo già veduto che in ciascun determinato periodo della sua vita la regina depone una data specie di uova, in uno uova di operaie, in un altro uova di maschii. Se l'epoca delle nozze viene ritardata fino ad una certa età, alla quale la regina comincia ad essere per così dire, una vecchia matrona, succede in lei un tal cangiamento, pel quale non è più capace di deporre, se non uova di maschii.

CLXXXIII.

Ora, siccome la regina in tal caso cessa di fare tutto quello che deve fare una buona madre per il buon andamento della società, così sembra che le operaie debbano distruggerla, come fanno dei maschi quando divengano inutili alla società, e sostituirne una nuova, capace di deporre uova di tutte le specie.

CLXXXIV.

Fra gli innumerevoli esperimenti di Huber ve n'ha molti interessantissimi, che si riferiscono al caso in discorso.

Egli cominciò col cercare come si comporti una regina, che abbia fatto tardi le sue nozze, quando sia in presenza di celle reali contenenti altrettante principesse pronte ad uscirne allo stato perfetto. Egli mise perciò una regina maritata troppo tardi cioè all'età di vent'otto giorni in un alveare privo di regina, ma con una cella contenente una principessa matura; e vide con meraviglia che non presentava alcuno dei segni di quella invincibile gelosia che si manifesta nelle regine nello stato normale. Essa passava anzi presso le celle reali, le toccava più volte con indifferenza, come se non le riconoscesse e non le distinguesse dalle circostanti; e in queste ultime deponeva regolarmente le sue uova, lasciando che le operaie facessero al modo solito la guardia alla cella reale.

Nello stesso tempo le operaie dimostravano verso tale regina lo stesso rispetto e lo stesso ossequio che per l'altra, le offrivano il

miele, le formavano intorno un circolo al modo solito, e la trattavano precisamente come una regina capace di continuare indefinitamente la razza.

CLXXXV.

Sembra dunque che il ritardo nelle nozze reali fino ad un certo tempo privi la regina della facoltà di deporre uova di operaie e di femmine, e che le tolga benanche quell' istintiva gelosia e quell' ostilità verso le rivali, che formano uno dei più rimarchevoli caratteri delle regine maritate a tempo debito.

Coloro che considerano gli insetti come macchine operanti automaticamente non possono comprendere come le operaie non distruggano anche queste regine imperfette, come uccidono alla fine della bella stagione tutti i maschii divenuti inutili alla società. Eppure queste regine imperfette sono trattate precisamente come le altre. « Io ho veduto (1), dice Huber, le operaie avere per tali regine la più tenera cura, il più profondo rispetto, come se fossero nello stato normale, e, dopo la sua morte, in presenza del suo cadavere, rifiutare ancora ogni attenzione ad ogni giovane regina che venga introdotta nell' alveare. » Deve ammettersi che questo modo d'agire si avvicina più alla tenerezza di una affezione morale che ad una mera impressione meccanica d' un cieco istinto.

CLXXXVI.

Abbiamo veduto che le nozze reali si fanno sempre in aria e sotto i caldi raggi del sole, poichè la regina esce dell'alveare, è seguita dai maschii e volando in aria fa la scelta del suo consorte. Questa escursione nei campi aerei è così intimamente collegata coi costumi di questi insetti, che se alla regina si tagliano le ali, così che non possa più volare, viene condannata ad una perpetua verginità, perchè i costumi della sua società non permettono che le nozze si celebrino nella oscurità dell'alveare invece che all'allegra luce del sole.

CLXXXVII.

Terminiamo questa rivista dei costumi delle api col ritornare sull' argomento degli usi delle antenne e della influenza che la loro perdita può avere sul carattere della regina.

(1) Osservisi che Huber, benchè cieco, parla sempre come se avesse egli stesso veduto ciò che descrive, mentre egli non lo conosce se non per mezzo degli occhi del suo fedele Burnens.

L'amputazione d'una sola antenna non sembra avere molta influenza sulla facoltà di camminare regolarmente, ma l'amputazione d'ambedue produce effetti singolarissimi.

Essendo state tagliate le due antenne ad una regina maritata troppo tardi e quindi di limitata fertilità, questa sembrò immantinente presa da una specie di delirio fortissimo. Si mise a camminare qua e là sui favi con vivacità straordinaria, abbandonando dietro di sè il suo corteggio ed anche rompendone le file quando le intercettavano il passo; depose ancora le uova, ma irregolarmente, e non già in ciascuna cella nel modo ordinario; si ritirò in una parte dell'alveare solitaria e qui si fermò alquanto, ma quando le altre api l'ebbero raggiunta, ripigliò la sua corsa, quasi per fuggire dalla presenza dei suoi sudditi, che volevano testimoniarle la loro sollecitudine e offrirle del miele: continuò a correre come una pazza per l'alveare, battendo le ali, e rifiutando ogni assistenza; e a un certo momento si diresse verso la porta, ma, trovandola troppo stretta pel suo corpo, fu costretta a ritornare nell'interno ed a ricominciare le sue corse disordinate.

Per ben determinare se questo disordine provenisse dall'amputazione delle antenne piuttosto che dalla fertilità limitata di quella regina, Huber provò a tagliare le antenne ad una regina nello stato normale, che aveva deposto una grande quantità d'uova d'ogni specie; ma essa presentò gli stessi sintomi dell'altra: lo stesso delirio, lo stesso correre qua e là a guisa d'una pazza, gli stessi tentativi di fuggire dall'alveare, la stessa indifferenza per tutte le cure delle operaie. Messa poi insieme ad un'altra regina fertile e anch'essa senza antenne, si videro passare l'una accanto dell'altra, come se non si riconoscessero, e senza presentare tutta quella gelosia e quella incompatibilità, che nasce fra due regine messe insieme in istato normale. Altro singolarissimo cangiamento nei naturali istinti di questi animaletti.

Si sa che quando una regina straniera viene messa in un alveare le operaie la circondano e la tengono prigioniera, perchè non entri nella loro città; or bene, se a tale regina furon tolte le antenne, le operaie non si prendono tutte quelle cure, anzi le dimostrano tutta la loro benevolenza, e la trattano come la loro vera sovrana. Se invece in un alveare si trovano già la vera regina e la regina mutilata e intrusa e vi si introduce una terza regina, non mutilata, a questa corrono subito incontro le operaie, la assediano, la fanno prigioniera e la fanno morire di fame nel modo ordinario.

Avendo rimarcato il desiderio che le regine mutilate manifestano di uscire dall'alveare, non che l'ostacolo messo dalla strettezza della porta, Huber provò ad allargarla, e vidde che le regine mutilate ne escono e volano via, ma senza che le accompagni alcun'operaia. Che se sono così cariche di uova da non poter volare, cadono ben presto al suolo e dopo qualche tempo vi muoiono.

Huber fece varie congetture per ispiegare questi singolari cangiamenti nei costumi delle regine, ma nessuna d'esse ci sembra abbastanza importante da meritare d'esser qui rammentata.

APICOLTURA.

CLXXXVIII.

L'apicoltura è l'arte di ottenere i prodotti dell'industria delle api in quantità maggiore, di migliore qualità e con minore spesa perchè possano più utilmente adoperarsi nelle arti e nelle industrie umane.

CLXXXIX.

Le più favorevoli località per la pratica dell'apicoltura sono quelle il cui clima conviene alla natura ed ai costumi delle api, e nelle quali si producono in abbondanza le piante che servono di pascolo alle api. Fra queste piante si annoverano principalmente:

Due specie di *Trifoglio (clover* ingl.; *Trifolium repens* e *Trifolium pratense).*

Il *Grano saraceno (Polygonum Fagopyrum; buckwheat* ingl. *sarrasin* fr., *fràina* lomb.).

Il *Ravizzone (Brassica Napus, rape* ingl. *navet* fr.).

La *Madreselva* o *Legabosco (Lonicera Caprifolium, chevrefeuille* fr. *honey suckle* ingl.).

La *Lupinella (Onobrychis sativa, saintfoin* ingl., *sainfoin* fr.).

E l'*Erba medica a fior giallo (Medicago lupulina ; luzerne jaune* fr., *yellow trefoil* ingl.).

Secondo il Dr. Bevan sono altre le migliori piante per le api. In generale i fiori ricchi di miele e polline, gli alberi fruttiferi e le erbe aromatiche, non che molti arbusti che servono d'ornamento ai giardini sono le piante da cui traggono le api il loro pascolo.

Le api amano molto le pianure un po' ondulate.

CXC.

Gli alveari devono essere collocati presso l'abitazione di chi le custodisce, per esempio nel giardino, in una posizione difesa contro i venti dannosi, lontano dalle fattorie e dai cortili dove si trovi molto pollame e molto bestiame, dalle strade molto frequentate, dai forni, da grandi manifatture, e da altri stabilimenti che imgombrino l'aria di fumo o di vapori dannosi. Le api amano i luoghi tranquilli con piante d'ornamento fruttifere e aromatiche, come timo, menta, ramerino, ecc., e presso campagne ricche di fiori. Il luogo che deve essere occupato dagli alveari può guardare verso levante, ponente o mezzodì, ma non mai verso tramontana.

CXCI.

Gli alveari sono di solito disposti in file a una certa distanza l'uno dall'altro, sopra varii muricciuoli o sopra altrettanti pilastri di muro, di sasso o di legno all'altezza di diciotto pollici o due piedi dal suolo.

Talvolta sono posti all'aria aperta, come vien rappresentato nella figura 54 (1); ed allora sono per lo più fatti di paglia, e ricoperti nei giorni freddi con un inviluppo pure di paglia, oppure sono costruiti in legno, come si vede nella citata figura.

Questa disposizione, che ha il vantaggio di essere semplice e poco costosa, è assai comunemente adottata, specialmente nei climi favorevoli e quando si vuol fare la maggior possibile economia.

CXCII.

Altre volte gli alveari sono collocati in migliori circostanze e più difesi dalle intemperie, si dispongono in due file, l'una sull'altra, distanti ciascun alveare dall'altro dodici a diciotto pollici, così che le loro porte distino l'una dall'altra due a tre piedi. Queste file di alveari sono disposte in un'apposita casa, chiusa da tre parti, ma con tante finestre corrispondenti agli alveari, così che questi ne ricevano aria e calore, e con una porta laterale e un corridoio dietro tutti gli alveari e qualche altra piccola finestra per la ventilazione.

(1) È quella collocata al principio del Trattatello a pag. 57.

Questa disposizione è rappresentata nella figura 55, nella quale si vede la casa per metà intatta e per metà privata della parete anteriore, a fine di mostrare l'interna collocazione degli alveari.

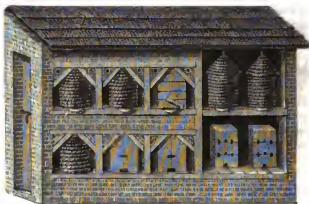



Fig. 55.

CXCIII.

Nella figura 56 si vede una forma particolare di alveare, detta *alveare di gabinetto*, che può servire per lo studio delle api. È una cassetta, colla parete anteriore divisa in due pezzi apribili, B, B, e con un tubo laterale, di gomma elastica o gutta perca, oppure di stagno, A, il quale attraversa il muro del gabinetto ove è l'alveare, si apre all'esterno, e serve per l'andata e il ritorno delle api.

Fig. 56.

CXCIV.

Gli alveari si possono costruire con differenti materie, vimini, paglia, giunchi, legno o terra cotta, e con varie forme, ora conici, ora cilindrici, ora quadrati, ora a sezione rettangolare, ora a quattro lati ma a sezione obliqua, sempre più o meno divisi da telai trasversali, ai quali le api

attaccano i favi; e questi telai possono essere stabili o mobili e costruiti in diversi modi.

La scelta della forma dipende dallo scopo che si prefigge il coltivatore. Quando vuol avere miele e cera come oggetti di commercio, dà agli alveari la forma più semplice e tale che se ne possano estrarre

Fig. 57. Fig. 59. Fig. 61.

più facilmente quei prodotti: e preferisce anche il materiale di costruzione che costa meno, per esempio la paglia, i giunchi o i vimini. Quando si serve della paglia, la tesse nel modo indicato dalla figura 57.

CXCV.

L'alveare conico od a campana, detto *alveare da villaggio*, è rappresentato nella parte destra nella figura 58; ha il corpo cilindrico

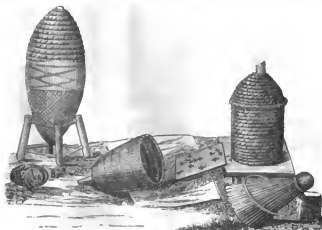



Fig. 58.

con un coperchio in forma di campana o di cupola. L'apertura superiore della parte cilindrica è chiusa da un telaio con liste di legno

parallele, che è rappresentato isolato nella figura 59. Il cappello a campana è rappresentato nella figura 60. La figura 61 è uno spaccato verticale di un telaio pei favi; A è la sezione del palco a re-

Fig. 60. Fig. 62.

goletti rappresentato in piano nella figura 59; B, B' sono due regoli di legno, verticali; e C è un regolo orizzontale.

CXCVI.

L'alveare inglese, di Dewhurst, ha una scatola sull'apertura superiore della cupola. È rappresentato nella figura 62, dove A è il

fig. 63. fig. 64. fig. 65.

corpo dell'alveare, B l'apertura della cupola e C la scatola messa al suo posto, e munita di una finestra e di imposte.

CXCVII.

Nella figura 63 si vede l'alveare di paglia usato nella Scozia; nella figura 64 l'alveare di Radonan, simile a quello comune da

villaggio, ma munito di parti mobili, che si collocano successivamente sopra di esso, per aumentarne la capacità, senza disturbare le api e per impedirne lo sciamare.

La parte sinistra della figura 58, a pag. 153, rappresenta un alveare molto comune nel mezzodì della Francia, e conosciuto dagli apicultori francesi sotto il nome di *alveare comune* o *volgare* (*ruche vulgaire*).

Altro alveare usato nel mezzodì della Francia è quello disegnato nella figura 65. È un pezzo di corteccia levata ad un albero, in modo di fare un cilindro cavo, coperto con un pezzo di legno.

Fig. 66. Fig. 67.

La figura 66 mostra un alveare cilindrico orizzontale di paglia, molto usato nella Svizzera e in Italia.

In Grecia e in Turchia si adoperano alveari di terra cotta, cilindrici, conosciuti sotto il nome di *alveari Della Rocca*, composti come si vede nella figura 67.

La paglia presenta sul legno il vantaggio di essere più cattivo conduttore del calore e di difendere quindi maggiormente le api dal soverchio freddo come dal troppo caldo e dai repentini cambiamenti di temperatura. Perciò merita d'essere preferita per gli alveari che si devono tenere all'aperto.

Fig. 68.

CXCVIII.

Quando l'apicultore si propone di allevare le api per istudiarne i caratteri e i costumi, sceglie altre forme d'alveari, che gli permettano di osservare nel loro interno, di introdurvi quello che desidera, di aprirli e chiudere a sua volontà, ecc. A ciò servono specialmente molte sorta di alveari di legno, vere scatole di varia forma e costruzione, più o meno complicate, come sono per esempio quelle rappresentate nelle figure 68 a 84.

La figura 68 rappresenta un alveare di legno, col cappello cilindrico, usato in alcune parti di Francia.

Nella figura 69 si vede aperto, cioè senza la parete anteriore, un alveare da giardino, inventato dal signor De Frarière; nella fig. 70 un alveare rettangolare di legno, inventato da Patteau, a varie divi-

Fig. 69. Fig. 70. Fig. 71.

sioni orizzontali, per poter aggiungere o levare le parti mediane, e rendere così più o meno grande la capacità di tutto l'alveare; nella figura 71 un alveare rettangolare a divisione verticale, di Gélieu; nella figura 72 un alveare di Feburier, con due pareti inclinate, pel migliore scolo dell'acqua piovana.

L'alveare rappresentato nella figura 73 è quello adoperato da Huber nelle sue numerose ricerche. È formato di molti telai simili a

Fig. 72. Fig. 73.

quello disegnato nella figura 75, collocati verticalmente l'uno accanto all'altro come si vede nella figura 74, con due tavole alle due estre-

mità per chiudere l' interna capacità, e il tutto tenuto insieme col mezzo di pezzi di legno o di ferro nel modo indicato nella figura 73. A questo modo Huber poteva rendere più o men grande l'alveare,

Fig. 74.

Fig. 75.

levare quei favi che gli piaceva, e disporli tutti in uno o in altro ordine per variare maggiormente le sue esperienze.

La figura 77 rappresenta aperto l'alveare di Debeauroy, anch'esso con molti telai verticali, e con un particolare congegno per chiudere le porticine per le api.

Fig. 77.

In questo alveare i telai sono mobili, e si possono estrarre uno ad uno, come si vede nella figura 78, dove si è tirato fuori alquanto il telaio AA.

L'alveare di Hamet (figura 79) è diviso orizzontalmente in varie parti, ciascuna delle quali contiene molti telai mobili, che si possono estrarre verticalmente, come è dimostrato nella figura 80.

Lo stesso Hamet ha fatto un altro alveare (fig. 81), diviso verticalmente in due parti e coi telai verticali e mobili. La figura 82

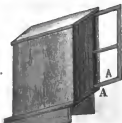



Fig. 78

Fig. 79.

mostra come siano posti vicini fra loro due di questi telai mobili; la figura 83 ne presenta uno isolato, sul quale è cominciato un favo;

Fig. 80.

Fig. 81.

e la figura 84 fa vedere come un telaio sia contenuto nella scatola dell'alveare, qui rappresentata in sezione.

Fig. 82. Fig. 83. Fig. 84.

CIC.

Nella pratica dell'agricoltura divengono utili e spesso anche necessarii varii istrumenti particolari.

Nella figura 86 è disegnata una specie di armatura, consistente in una maschera di rete metallica a maglie piccole, e in un abito di una stoffa particolare, il quale copre la testa, le spalle, le braccia

Fig. 85. Fig. 86. Fig. 87. Fig. 88

e il tronco fino alla cintura, come è rappresentato dalla figura 76, e serve a difendere tutte queste parti, e specialmente la faccia, il

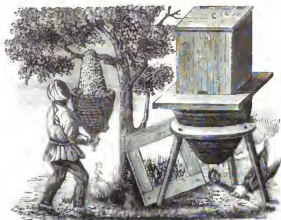



Fig. 76.

collo e le mani dalle punture delle api, allorchè si deve andarne a raccogliere uno sciame sopra una pianta (citata figura 76), oppure si deve per altro motivo avvicinarsi a loro e irritarle.

Si adoperano particolari coltelli e spatole (fig. 87, 88) per distaccare i favi di cera dalle pareti dell'alveare o dai telai.

Un soffietto con un fumigatore (fig. 89) serve a cacciare il fumo di tabacco in quegli alveari o in quelle parti di essi, da cui si vogliono espellere le api.

Un alveare di paglia, portato da una lunga pertica a forca (fig. 90) è spesso indispensabile per raccogliere i sciami.

Fig. 89. Fig. 90. Fig. 91.

E finalmente è necessario avere un bacino, sul quale si possano lavare i favi del miele (fig. 91).

CC.

È in autunno che si comperano gli alveari con dentro le api, e il loro valore dipende dal loro peso. Un buon alveare, che ha da passar bene l'inverno e da riescire produttivo nella stagione susseguente, deve pesare 25 a 30 libbre inglesi; se è più pesante, si può già estrarne del miele. Si preferiscono quelli che non hanno più di un anno e che non hanno prodotto più di una colonia, e si riconoscono per la bianchezza e purezza dei loro favi. Si devono trasportare in giorni freddi e senza alcuna scossa.

CCI.

Non si estrae il miele se non dagli alveari bene avviati e ben popolati. Quando sono provveduti di telai movibili, si può estrarre una piccola quantità di miele in maggio; ma la maggior raccolta si fa più tardi, perchè la maggior produzione è in maggio e in giugno, variando però di tre o quattro settimane il principio e la fine, a seconda della stagione e di particolari circostanze locali.

Il dott. Bevan raccomanda di non estrarre miele da un alveare occupato da una colonia, se non passato il primo anno d'occupa-

zione. Per fare una raccolta parziale di miele, si apre l'alveare, dopo averne espulse le api col soffiarvi dentro fumo di tabacco, e si staccano i favi cogli appositi coltelli (fig. 87, 88). Questa operazione dev'esser fatta con molta cura, specialmente per non irritare le api. Quando sopra un favo rimane ancora la regina, per discacciarnela, si batte leggermente col dito dalla parte opposta a quella ove si trova la regina; questa si muove allora per andare a vedere da che sia prodotto quel rumore. Se vi rimangono varie api operaie, si possono spazzar via leggermente con una penna, e si vedono di solito ritornare all'alveare. Si rimpiazza poi il favo levato con un favo vuoto, o con un favo pieno tolto dalla parte inferiore dell'alveare.

Quando gli alveari sono costruiti in uno dei modi indicati dalle figure 64 e seguenti, cioè con parecchie parti separabili, si fanno passare tutte le api dalla parte che si vuol levare ad un'altra, col mandarci dentro il solito fumo di tabacco mediante il soffietto disegnato nella figura 89.

Queste operazioni devono essere fatte dalle 10 ore alle 3.

Nei paesi ricchi di pascolo per le api si può levare la parte superiore dell' alveare o sostituirne una affatto vuota, se l'operazione si fa presto; e allora questa parte rimessa può essere dalle api riempita di cera e miele prima della fine della stagione, e se ne ottiene così il miele della più pura e squisita qualità; ma questo non si può fare quando il pascolo non abbonda, e quando l'operazione è fatta tardi.

Per raccogliere il miele dagli alveari comuni, fatti di paglia (fig. 58), si devono espellere tutte le api o asfissiarle.

Per espellere o trasferire da un alveare ad un altro le api, si capovolge l'alveare che si vuol vuotare, come è indicato nella figura 58, e vi si mette sopra quello nel quale si vogliono far passare le api. Facendo entrare in quello di sotto un po' di fumo, e battendo quello di sopra, le api passano a poco a poco in questo e permettono di estrarre la cera e il miele dall' altro.

Quando rimangono indietro alcune api, si fanno andar via col mezzo rappresentato nella figura 76.

Se si vogliono asfissiare temporariamente le api, perchè permettano di levare il miele parzialmente o totalmente da un alveare, senza farle passare in un altro, si mette un po' di bragia nel fumigatore annesso al soffietto (fig. 89), vi si sparge sopra un po' di quella polvere nera che è contenuta nelle vescie mature (funghi globosi, bianchi e carnosi dapprima, poi nerastri e pieni di una polvere nera, volgarmente chiamati *pett de lof* in Lombardia), s' introduce la canna del fumigatore nella porta dell' alveare, e si soffia. In cinque o sei

minuti tutte le api sono asfissiate e insensibili, così che si possono levare i favi, senza alcun pericolo. Dopo venti o trenta minuti le api ritornano in vita e rientrano nell' alveare.

Se non si vogliono conservare le api, si pone l' alveare sopra una fossa e quando tutte le api vi sono cadute, si seppelliscono.

Per ottenere il miele della prima qualità, si scelgono i favi più bianchi, che non contengano alcun' altra cosa, e si mettono sopra uno staccio di crine o sopra un catinello di vimini, così che il miele ne sgoccioli naturalmente e si raccoglie in un bacino sottoposto. Questo, che si dice *miele vergine*, è limpido, e si indurisce e si conserva a lungo, se messo in luogo fresco e asciutto.

Quello di inferiore qualità si ottiene prendendo il favo come rimane dopo la prima operazione, e sottoponendolo ad una pressione ed al calore.

Come il miele, così si può raccogliere dagli alveari anche la cera, ma questo si fa alla fine dell' inverno, staccando le parti inferiori dei favi, levandone con un coltello le parti nere e quelle rosicchiate dalla farfalla-testa da morto, e mettendo il restante nell' acqua bollente; la cera si fonde, viene a galla, si estrae con un cucchiaio e si versa in forme di terra cotta verniciata, di dove si estrae quando-siasi raffreddata e consolidata.

CCII.

Il miele e la cera formano un importante ramo di commercio in molti paesi.

Benchè anche da varie piante e da altri modi si possa avere la cera, pure quasi tutta quella che è nel commercio è prodotta dalle api.

Il miele era altre volte molto più usato che al dì d' oggi come sostanza alimentaria, a motivo della fabbricazione sempre crescente delle varie specie di zuccaro ora messe in commercio; ma pure in molti paesi è ancora molto adoperato per addolcire manicaretti e per fabbricare particolari bevande alcooliche.

Alcuni fra i paesani dell' Ucrania possiedono da 400 a 500 alveari, e traggono dalle api lo stesso guadagno che dal grano. Nella Spagna la cultura delle api si esercita sopra una grande estensione: secondo Mils, un semplice parroco può possedere l' incredibile numero di 5000 alveari.

CCIII.

L'ape che dà il miele è secondo Latreille la stessa in gran parte dell'Europa; ma in alcuni distretti dell'Italia vi ha una specie particolare, l'*Apis ligustica* di Spinola. Questa specie è coltivata anche nella Morea e nelle Isole Jonie. In altri paesi fuori d'Europa si adopera il miele prodotto da altre specie, sì selvatiche, come domestiche.

In alcune parti d'America si usa un miele così limpido come l'acqua, prodotto da un'ape selvatica, che sospende alle rocce i suoi gruppi di trenta a quaranta celle di cera, somiglianti a grappoli.

Nell'America meridionale si raccoglie molto miele accumulato in nidi chiusi nelle piante da varie specie d'ape, fra cui la *Trigona Amalthea* e varie altre, tra le quali devono porsi secondo Kirby i *Bamburos*, il cui miele vanno a cercare gli abitanti del Ceylan, facendo numerose escursioni nell'interno dei boschi della loro isola.

Secondo Azara, uno dei principali alimenti degli Indiani del Paraguai è il miele selvatico.

Il capitano Grean racconta che nell'Isola Borbone vive un'ape, la quale produce una particolare specie di miele, verde, liquido come l'olio, dolce come il miele comune, ma fragrantissimo, e che viene portato in India, dove acquista un altissimo prezzo.

Una specie chiamata *Apis fasciata* era forse coltivata prima dell'ape comune in Europa. È così estesamente coltivata in Egitto, che Niebur ne incontrò fra il Cairo e Damietta un convoglio di 4000 alveari, che gli apicultori di quel paese facevano viaggiare da un luogo all'altro, per tenerlo sempre in luoghi aventi la conveniente temperatura ed una sufficiente quantità di pascolo.

Queste periodiche emigrazioni delle api non sono cosa moderna. Secondo Columella, i Greci usavano in certe stagioni mandare i loro alveari dall'Acaia nell'Attica, ed un costume analogo sussisteva in antichi tempi anche in Italia.

CCIV.

Fra le api addomesticate devono essere menzionate anche l'*Apis unicolor* del Madagascar, l'*Apis Indica* di Pondichery e del Bengala e l'*Apis Adansonii* del Senegal.

Fabricius afferma che l'*Apis Acraensis laboriosa* ed altre delle Indie Orientali e Occidentali possano essere addomesticate con maggior vantaggio che l'Ape comune d'Europa, chiamata *Apis Mellifica*.

CCV.

Il miele è uno degli alimenti che non si devono prendere senza alcune precauzioni. Alcune volte riesce dannoso come un vero veleno, sia perchè non si confaccia colla costituzione fisica della persona, sia perchè contenga realmente sostanze venefiche per chiunque.

Kirby racconta di una signora di sua conoscenza, sulla quale il miele agiva sempre come un veleno, e dice aver conosciuto parecchi casi, nei quali il miele fu causa di morte.

Ma quando la qualità venefica proviene da qualche sostanza commista al miele, questo non è soltanto dannoso a qualche persona isolata, ma agisce sopra tutti quelli che si cibano di quel miele. Il dott. Barton ne ha raccontato un esempio rimarchevole. Nell'autunno e nell'inverno dell'anno 1790 una mortalità straordinaria colpì tutti quelli che facevano uso del miele raccolto nei dintorni di Filadelfia.

Questa pubblica sciagura chiamò l'attenzione del Governo Americano, il quale fece fare delle ricerche sulla causa della mortalità, dalle quali risultò chiaramente che quel miele era stato raccolto specialmente sui fiori della *Kalmia latifolia.*

Lo stesso sarà avvenuto del miele che servì ai soldati di Senofonte durante la loro famosa ritirata, e pel quale rimasero i campi sparsi di morti come dopo una battaglia campale ed una completa disfatta. Un saggio di questo miele, ancora colle sue proprietà deleterie, fu mandato da Trebisonda alla Società Zoologica nel 1834 dal signor Keith E. Abbott.

MALATTIE DELLE API.

CCVI.

Le malattie delle api sono prodotte specialmente da tre cause, fame, umidità, e infezione; e si possono perciò curare, togliendo artificialmente queste cause.

La dissenteria è una delle più terribili malattie, ma può essere curata facilmente. È sempre dovuta alla soverchia umidità od all'essersi interamente bagnato l'alveare, oppure ad un miele impuro e indigeribile; vi si rimedia dunque col portare gli alveari in luoghi ben asciutti, col nutrire le api con buoni alimenti, qual'è per esempio il miele cosperso di vino generoso. Si deve poi avere la più gran cura di levare dall'alveare gli escrementi delle api ammalate, che possono diventar causa d'infezione.

CCVII.

Altre malattie comuni sono la vertigine, le malattie delle antenne e l'abortimento della progenie. Le prime provengono dall'umido, o dalle correnti di aria fredda. Per ciò i coltivatori non pongono gli alveari in case che abbiano le finestre aperte in due lati opposti; disposizione che dà origine a correnti d'aria e non si trova mai nelle costruzioni naturali di questo insetto.

Il dott. Bevan racconta un caso di generale aborto, avvenuto in un alveare del signor Dunbar. La colonia era molto prosperosa in autunno e possedeva una regina fertile, ma in primavera non produsse alcun sciame. Essendosi esaminato l'interno, si trovarono quattro favi centrali (l'alveare era costruito col metodo di Huber, fig. 73) pieni di bacolini imperfetti e di uova abortite, la cui presenza sembrava paralizzare la regina, giacchè si vedeva girare lentamente e deporre soltanto poche uova sui lembi dei favi. La popolazione rimaneva così stazionaria e minacciava di diminuire rapidamente. Il signor Dunbar levò i favi cogli insetti aboriti e la vecchia regina, e mise nell'alveare una nuova regina ed un nuovo sciame. Le nuove operaie sembrarono riconoscere subito il bisogno dell'alveare, e si misero in fretta a costruire nuovi favi, che poi furono tosto forniti di uova e miele; e così fu salvata quella colonia dalla completa distruzione. Questa operazione è dagli apicultori francesi chiamata *castrazione*. È necessario o almeno prudente di abbruciare o seppellire tutti i favi infetti per impedire o fermare il contagio.

CCVIII.

Butler racconta nella sua *Monarchia femminile* una storia singolarissima d'una credula donna, che si occupava d'apicoltura. Dietro consiglio d'una sua amica, ancora più credula, essendo andata in chiesa a ricevere il pane consacrato, ne ritenne una porzione, la portò a casa, e la mise in uno dei suoi alveari, invaso da una malattia. Secondo il racconto fatto dalla stessa donna, la malattia cessò immediatamente, le api accumularono una grande quantità di miele, e costruirono nell'interno dell'alveare una cappelletta di bellissima architettura, e sotto ad essa una mensa, sulla quale posero il pane consacrato, e vi aggiunsero poi anche un campanile colle sue campane, il tutto in finissima cera.

CCIX.

Fra le malattie si può annoverare un certo insetto parassito, una specie di pidocchio, grosso come una pulce, il quale vive sulle api e ne succhia il sangue, rendendola debole e inetta a lavorare.

Nella figura 92 si vede questo pidocchio molto ingrandito e per di sopra, nella figura 93 per di sotto.

Fig. 92. Fig. 93.

Rammenteremo qui, come nemici delle api, le farfalle e le lumache già citate altrove, ma specialmente le vespe e i pecchioni, che assalgono le api e le uccidono, oppure entrano nell'alveare stesso per divorarne il miele, dopo averne cacciati e distrutti tutti gli abitanti. Una specie dannosa più delle altre fu detta perciò *corsaro delle api*.

BATTAGLIE E GUERRE DELLE API.

CCX.

Abbiamo già citato varii esempii dell'antipatia che le api dimostrano per certe persone. Ora aggiungeremo che talvolta la loro simpatia per qualche persona si cangia temporariamente in antipatia in certe particolari circostanze. Kirby racconta che egli andava di solito immune, e poteva avvicinarsi e toccare le api e gli alveari senza alcun danno; ma che in alcune circostanze non poteva farlo impunemente. Una volta, durante la stagione in cui erano in fiore gli asparagi, volendo egli passare fra le api di cui erano coperti i campi, le irritò tanto, che dovette fuggire rapidamente, per sottrarsi alla persecuzione di questi amici trasformati per quel momento in accaniti nemici.

CCXI.

Nel viaggio di Mungo Park in Africa, il suo seguito ebbe molto a soffrire dalle api. Avendo una volta disturbata una numerosa co-

lonia selvatica per raccoglierne il miele, tutti gli insetti gli caddero addosso e la punzecchiarono così accanitamente, uomini e bestie, che si perdettero un cavallo e sei asini, perchè morti o fuggiti lontano. In un'altra occasione Isaacs ebbe nello stesso modo ucciso un uomo ed un cavallo (1).

CCXII.

Le api sono però ordinariamente innocue e non assalgono se non quando sono irritate. Thorley racconta che una donna una volta l'aiutava nel raccogliere uno sciame, si mise adosso un pannolino per difendere la testa e le spalle, ma tutto ad un tratto le api abbandonarono l'albero sul quale stavano e vennero tutte a raccogliersi su lei, coprendole la faccia, il collo e il seno. La povera donna, spaventata, si mise a correre pel giardino senza che le api se ne distaccassero, ed alla fine il padrone la persuase a star quieta, e, pensando che, per tirare su lei tutte le api, vi si fosse portata la regina, si mise a cercarla. Trovatala infatti, la levò e la portò in un alveare, ma le api non si mossero ancora. Allora egli cercò ancora e trovò una seconda femmina, la quale era la vera regina, giacchè, appena levata e portata nell'alveare, tutte le api presero il volo e le tennero dietro, lasciando libera la donna, alla quale non procurarono in fine altro male, fuorchè lo spavento. D'allora in poi questa donna fu un'eroina, e intraprese tutte le più pericolose operazioni di apicoltura, sempre senza averne alcun danno.

CCXIII.

Furono già descritti anche i duelli delle regine. Talvolta avvengono anche combattimenti fra le operaie di due diverse società. Réaumur ne vide uno, che durò parecchie ore, e nel quale rimasero sul campo parecchie migliaia di combattenti di ambidue gli eserciti.

In tali battaglie ciascun guerriero sceglie un nemico, lo assale e lo combatte, e quello che rimane vittorioso vola via portando seco il cadavere del vinto, e dopo aver fatto varii giri nell'aria, lo depone sul suolo, vi si ferma vicino, tenendo sovr'esso le due zampe anteriori, e fregando fra loro le due zampe posteriori, quasi per dimostrare la sua gioia in cospetto della sua vittima.

(1) Park's Last Mission.

CCXIV.

In un giornale di Carlisle troviamo la seguente storia d' una battaglia di api. Uno sciame arrivò in un giardino, dove si trovava già un alveare occupato da un altro sciame, ma meno numeroso. Il primo si fermò subito, discese sull' alveare, lo coprì tutto, e un gran numero di individui ne andarono cercando la porta, e alla fine trovatala, sforzò la guardia e si precipitò nell'alveare. Allora si sentì nell'interno un gran rumore e cominciò il combattimento, uscendo dall' alveare e sollevandosi in aria tutte quante le api, assediatrici e assediate. Il loro numero era così grande, che oscurarono la luce del sole come una nube. Il combattimento fu accanitissimo, e il suolo si coprì di migliaia di morti e feriti. Rimasti alla fine un piccol numero di vincitori, si raccolsero sopra una vicina pianta, e dopo qualche tempo furono guidati nell'alveare che era rimasto vuoto, e che essi occuparono quietamente, per cominciare subito le loro ordinarie e pacifiche occupazioni.

Dott. Giovanni Omboni.

NOTE

DEL TRADUTTORE.

Caratteri distintivi delle Api — Gli *imenotteri* (pagina 63) sono insetti con quattro ali trasparenti e colla bocca atta a leccare e non già a succhiare come quella delle farfalle (*lepidotteri*), ma nello stesso tempo anche atta a masticare come quella delle libellule e di altri insetti a quattro ali egualmente trasparenti (*neurotteri*). — Il loro nome è tratto dalle parole greche *ymen*, membrana, e *pteron*, ala. — Essi si dividono in quelli muniti di pungolo velenoso e quelli che hanno soltanto un istrumento atto a forare e deporre le uova in altri corpi. — Non hanno pungolo velenoso e depongono le uova in altri animali oppure in varie parti delle piante le *tentredini*, gli *icneumoni*, gli *insetti delle galle*, ecc. Sono *aculeati* le *scolie*, grosse vespe che depongono le uova nel corpo di altri insetti, i *calabroni*, le *formiche*, le *vespe*, le *api*, e molti altri insetti analoghi. Le api si distinguono fra tutti per l'allargamento che hanno ad una certa parte delle gambe posteriori, per la cavità (bacinetto) che vi si trova e per la spazzola di peli, di cui quella parte è fornita (pag. 71).

Alveari od arnie. — In Lombardia e specialmente dalla *Società di apicoltura* di Milano si è adottata l'*arnia Griselli*. È una scatola parallelepipeda, della quale col movere quattro o cinque viti si può levare la parete posteriore, tanto per vedere l'interno e levarne i favi, quanto per unirvi un'altra arnia, anch'essa aperta posteriormente, e farne così un'arnia sola, grande il doppio delle comuni allo scopo di impedire, la sortita delle colonie quando è troppo aumentata la popolazione. Si può anche unire insieme quattro arnie e farne una sola quattro volte più grande della comune.

Così, avendo in inverno una sola arnia ben popolata, si raddoppia in primavera, e diventa quadrupla oppure se ne fanno due arnie doppie in agosto; in autunno si vendemmia una di queste arnie doppie, ossia se ne estraggono il miele e la cera, e si rimane per l'inverno coll'altra arnia doppia, oppure con due arnie semplici ben popolate.

Regina, maschi ed operaie. — Già Aristotele aveva riconosciuto la differenza fra i diversi membri della società delle api, ma distingueva un maschio, molte femmine e moltissime operaie; è Swammerdamm che distinse nettamente la regina, i maschi e le operaie. Schirach parroco a Klein Bantzen in Lusazia trovò poi che dalle larve di operaie possono nascere regine; Huber trovò che le operaie talvolta depongono uova da cui non nascono che maschi; la signora Jurine, moglie d'un chirurgo di Ginevra vide distintamente gli ovarii imperfetti delle operaie; e Dierzon, curato a Carlsmarkt in Slesia ha trovato doversi distinguere due riproduzioni, l'una normale, con fecondazione, che dà uova di femmine e di operaie, l'altra anormalo, senza fecondazione, che dà soltanto uova di maschi. Secondo lui le api hanno alcune cellule aeree, le quali si gonfiano per rendersi leggiere nel volo, e nel gonfiarsi fanno sortire gli organi fe-

condatori del maschio; ed ecco perchè l'accoppiamento non avviene che in aria e durante il volo. Le femmine nate senz'ali o private di queste parti, non potendo volare, e quindi non potendo accoppiarsi, restano vergini e depongono soltanto uova di maschi. Quelle che si sono accoppiate volando hanno raccolto l'umore fecondante in una borsetta, dalla quale esce poi a poco a poco, mano mano che sono deposte le uova, e le feconda; dalle uova così fecondate nascono femmine od operaie; ma quando quell'umore è esaurito e la regina continua a deporre uova, queste non sono fecondate e producono soltanto maschi; ed ecco perchè la regina fecondata depone dapprima le uova da femmine o da operaie e poscia quelle da maschi. Le regine fecondate e messe ad un freddo intenso, se non muoiono, non depongono che uova da maschi, perchè l'umore da loro ricevuto cessa d'essere atto a fecondare le uova. Le operaie sono femmine imperfette, hanno gli ovarii quasi rudimentali ed affatto rudimentali i sacchetti per l'umore fecondante: possono quindi talvolta deporre uova, ma queste non possono essere fecondate e non producono che maschi. Le regine, portando seco l'umore fecondante nel sacchetto, possono farnelo sortire o rattenerlo a loro volontà, ossia possono fecondare le uova o deporle non fecondate secondo il bisogno e la grandezza delle celle da occuparsi; nelle celle da regine e da operaie mettono uova fecondate, in quelle da maschi mettono uova non fecondate; dalle uova fecondate nascono principesse reali od operaie secondo la grandezza delle celle e il nutrimento fornito alle larve; dalle uova non fecondate non escono che maschi. — Tutti questi fatti, scoperti da Dierzon, furono poi confermati e chiariti da Leuckhardt e da Siebold, celeberrimi fisiologi tedeschi, e possono riescire di molta importanza nella pratica dell'agricoltura.

La singolarità di nascere insetti anche dalle uova non fecondate non è affatto nuova pei naturalisti. L'olandese Leuwenhoek l'ha già da molto tempo scoperta negli afidi o gorgoglioni o pidocchi delle foglie. Bonnet la riosservò negli stessi insetti nel 1760. Più tardi si è trovata anche in altri insetti, e specialmente in varie farfalle, e fu chiamata *partenogenesi*. È però un argomento ancora molto oscuro e degno di profondi studii in tutte le classi d'animali.

LE TERMITI

I.

Classificazione. — Fra tutti gli insetti che vivono in società organizzate, i più notevoli dopo le api sono quelli compresi nella famiglia delle Termitine, noti volgarmente col nome di formiche bianche, benchè essi abbiano poco di comune colla formica, tranne forse il carattere sociale e le loro abitudini.

I naturalisti vanno poco d'accordo fra loro sulla storia e la classificazione di questi insetti. Essi furono posti da Linneo nell'ordine degli Apteri o insetti senz'ali. Un'osservazione più esatta ha provato però che questo metodo di distribuirli è falso; giacchè le termiti, nel loro stato di perfetto sviluppo, hanno quattro ali membranose come la libellula (guggella, mil.); per cui vennero con maggior esattezza poste nell'ordine dei Nevrotteri. Kirby li considera come un anello fra l'ordine dei Nevrotteri e quello degli Imenotteri, avvicinandosi a questi per le loro abitudini sociali.

II.

Loro abitudini dannose. — Poco meno rimarchevoli delle api nella loro organizzazione sociale, essi differiscono però assai da queste per i danni grandissimi e continui ch'esse arrecano; mentre le prime porgono all'uomo un cibo delizioso e una sostanza molto utile per le arti e l'industria.

III.

Forma delle loro società. — Questi insetti vivono in società formate da innumerevoli individui, sprovvisti per la più parte di ali. Due soli insetti in ogni società, un maschio e una femmina o per altri un re e una regina, sono alati e presentano un esem-

plare dell' animale perfetto. Si può formarsene un'idea nelle fig. 1.ª e 2.ª delle quali l' una rappresenta la specie chiamata dai naturalisti

Fig. 1. — *Termes Embia.*

Fig. 2. — *Termes fatalis o belli come colle ali piegate.*

Termes embia colle sue ali spiegate; e l'altra è il *Termes fatalis* o *bellicosus* colle ali piegate.

IV.

Paesi in cui si trovano. — Ad eccezione di due o tre piccole specie, come il *Termes lucifugus* descritto da Latreille e Rossi, il *Termes flavicollis* descritto da Fabricius e il *Termes flavipes* studiato da Kollar; questi insetti vivono tutti ai tropici.

V.

Figure del re e della regina. — In ogni società di termiti si trovano cinque ordini di individui:

1º La regina o la femmina
2º il re o il maschio
3º gli operai
4º le ninfe
5º i neutri o i soldati.

Il Termes bellicosus o fatalis che è rappresentato nella figura 2ª colle ali piegate si vede nella 3ª colle ali distese.

Il re o il maschio che non cambia mai di forma dopo aver perduto le ali è rappresentato nella figura 4ª.

VI.

Operaj e soldati. — L'operajo è disegnato nella figura 5ª e il soldato nella figura 6ª.

Fig. 3. — *Termes fatalis o belli colle ali spiegate.* Fig. 4. — *Il re.*

Fig. 5. — *Operajo.*

Fig. 6. — *Soldato.*

Fig. 7. — *Operajo ingrandito.*

Fig. 8. — *Tanagliuzze del soldato, ingrandite.*

Nella fig. 7, si vede un operajo di grandezza maggiore del vero, e nell'ottava si può farsi un idea dell'organo con cui il soldato si difende e combatte. È rappresentato di una grandezza esagerata.

VII.

Trattamento del re e della regina. — Il re e la regina sono individui privilegiati a cui si presta il culto di rispetto e di onoranza che si deve ai sovrani. Esenti da ogni partecipazione al lavoro sociale, si dedicano unicamente ad accrescere e moltipli-

care il loro popolo, e a questo fine la regina è fecondissima. Sebbene essi abbiano nel loro primo sviluppo quattro ali, le perdono quasi subito dopo e nel periodo della loro sovranità sono sprovvisti di queste appendici. Essi si distinguono dagli altri membri della società per gli occhi grandi e prominenti che li adornano; essendo tutti i loro sudditi completamente ciechi.

VIII.

Abitudini degli operaj. — Questi costituiscono la classe più numerosa della società, essendo il loro numero cento volte maggiore di quello dei guerrieri. Sono più piccoli di questi; e i soldati vengon dietro in grandezza ai loro sovrani. Il lavoro di tutta la società vien fatto soltanto dagli operaj: essi erigono l'abitazione comune e la riparano quando è guasta; essi cercano i cibi e raccolgono le provvigioni, attendono i sovrani; e appena la regina depone le sue uova, essi le trasportano nelle camere che hanno preparate per esse. Quando nascono i piccoli insettucci, gli operaj fanno loro le veci di nutrici, porgono loro il cibo e ne hanno cura, finchè essi arrivino ad un'età che li faccia capaci di provvedere a sè stessi. (fig. 5).

IX.

Soldati. — Ogni cento operaj vi è un guerriero, il quale si distingue per la sua testa lunga, larga e armata di mandibole robuste e acute. Essi difendono la società termitica dagli attacchi che possono minacciarne la sicurezza.

X.

Ninfe. — Queste differiscono pochissimo dagli operaj e si confonderebbero con essi se non avessero alcun rudimento di ali o per dir meglio delle ali pieghettate come in un piccolo astucchio. Questa circostanza le fece passare inavvertite ai primi osservatori. Latreille fu il primo che le osservò e le descrisse.

XI.

Caratteri fisiologici. — I naturalisti non vanno d'accordo sui caratteri fisiologici che distinguono le tre classi nella società

delle termiti. Alcuni credono che gli operaj siano larve che ad un certo periodo avanzato del loro sviluppo si cambiano in ninfe, e che queste più tardi passano allo stato di perfezione e si vestono di ali.

Secondo Kirby, i soldati corrispondono ai neutri nelle altre società d'insetti.

Essi differirebbero però da quelli della società degli Imenotteri, che sono femmine sterili. Egli suppone che i soldati possano essere larve che si trasformano poi in un insetto maschio. Le opinioni che regnano fino al giorno d'oggi a questo proposito fra gli entomologi sono molto disaccordi. Per quanto queste discussioni possano avere un interesse scientifico, noi possiamo però passarle sotto silenzio. Ci basterà di far conoscere le abitudini interessantissime di questi insetti, che vennero studiate da molti distinti naturalisti e furono descritte con molta sottigliezza da Smeathman nel 71° volume delle Transazioni Filosofiche e del cui lavoro noi ci serviremo specialmente.

Secondo Smeathman le colonie di termiti si fondano nel modo seguente:

XII.

Prima fondazione di una colonia. — Le ninfe, che come abbiamo già veduto formano una parte della società, si trasformano in insetto completo e stendono le loro ali, che erano chiuse in un piccolo astuccio appena soffii la prima bufera, il che in generale avviene sul finire della stagione secca e che apporta le pioggie periodiche. Gli insetti giunti a quest'epoca del loro sviluppo escono dalla loro abitazione sul far della sera in un numero straordinariamente grande, sussurrando come le api. Portati dalle loro grandi ali e trasportati dal vento, essi, oscurano l'atmosfera, entrano nelle case, spengono i lumi e innondano qualche volta i bastimenti che per caso si trovano vicini alla costa. Il mattino seguente essi coprono la superficie delle terre e delle acque, già privi delle ali effimere che valsero per poche ore a farli fuggire dai loro numerosi nemici. Essi sembrano in questo stato vermi stupidi e inerti che cadono inermi in mano di una miriade di nemici; mentre un momento prima erano fra le creature più attive, più vivaci e più industriose. Varii insetti e specialmente le formiche, i quadrupedi, gli uccelli, i rettili e perfino gli uomini stanno pronti a ghermirli o a cibarsene; per cui alcune volte un pajo solo può scampare da una folla di più

milioni ed essi ubbidiscono al primo dovere di natura, divenendo padri di una nuova generazione. In quest' epoca si può vedere il maschio che insegue le femmine; alcune volte una di esse è contesa con grande furore da due maschi: i quali immemori dei mille pericoli che li circondano lottano accanitamente per contrastarsi il dolce premio dell' amore.

XIII.

Loro usi come cibo e come rimedio. — König in alcuni studii presentati alla società dei naturalisti di Berlino ci racconta che in alcuni paesi delle Indie Orientali le regine si danno a mangiar vive ai vecchi per rafforzar loro la spina e che gli indigeni hanno un mezzo di pigliar gli insetti alati, ch'egli chiama femmine prima del tempo della loro emigrazione. Essi praticano due fori nel nido delle termiti: uno che si apre in direzione del vento che domina e un altro nella posizione opposta. Nella prima apertura essi pongono un vaso aperto, che vien stropicciato con un' erba aromatica chiamata in quel paese *bergera* e che vi è più stimata che l' alloro in Europa. Dal lato opposto alla direzione del vento essi accendono un fuocherello con materie fetide, il cui fumo obbliga gli insetti ad entrare nel vaso che serve di trappola e vi invita talvolta anche alcuni serpenti velenosi, ciò che deve render molto cauto chi va a raccoglierli. Gli insetti che si pigliano con questo metodo in grandissima copia, vengono misti alla farina e se ne fanno dei pasticci che si ponno in questo modo vendere anche alla classe più povera ad un prezzo molto basso. König aggiunge che nelle stagioni nelle quali questo cibo è molto abbondante, il suo abuso produce coliche e dissenterie che si sviluppano in un modo epidemico e che possono uccidere in due o tre ore.

Smeathman dice di non aver trovato gli Africani così ingegnosi come gli indigeni delle Indie per pigliare le termiti. Essi si accontentano di averne una piccola parte di quelli che nel loro volo di emigrazione cadono nelle acque, e facendo colle zucche spaccate una specie di schiumajola li portano a casa e li fanno torrefare come si usa col caffè. Così arrostite, se le mangiano senz' altro come uno dei cibi più squisiti e se le cacciano in bocca a piena mano come fossero confetti. Smeathman che mangiò più volte le termiti allestite in questo modo dice di averle trovate delicate, nutritive e salubri. Esse sono un po' più dolci e non così grasse o stucchevoli come i bruchi delle palme che si mangiano sulle tavole di lusso

alle Indie Occidentali e specialmente nelle Antille Francesi come una delle migliori ghiottornie di quel paese.

XIV.

Elezione del re e della regina. — Le turbe degli operai privi forse del re e della regina vanno in cerca dei sovrani e trovando per via una coppia reale, offrono ad essa i loro omaggi di sudditanza e facendoli capi della nuova società li rendono fondatori della nuova colonia che si stabilisce. Tutte le altre termiti che non hanno questa fortuna, finiscono per morire qua e là sotto gli attacchi dei loro nemici e forse non sopravvivono al giorno della loro emigrazione

XV.

Loro trattamento consecutivo. — Appena ha avuto luogo l'elezione dei sovrani gli operai li chiudono in una piccola camera di argilla adattata alla loro grandezza, ma la cui entrata può lasciare libero il passaggio alla folla plebea dei lavoratori e dei guerrieri ma che riesce troppo piccino per la serenissima coppia reale, la quale elevandosi al potere vien fatta prigioniera fino al fine dei suoi giorni.

XVI.

Fecondazione della regina. — Si crede che la regina venga fecondata subito dopo la sua prigionia ed essa incomincia a popolare di nuovi sudditi la sua nascente nazione. Spetta agli operaj a porgere alimento ad essa e al reale consorte non che a fornir loro tutto quello di cui ponno abbisognare. Di mano in mano che la sovrana cresce di dimensioni, essi allargano la sua dimora e vanno trasportando le uova che depone nel dipartamento destinato ad allevare le giovani termiti. Il ventre reale intanto va a poco a poco crescendo di dimensione, finchè riesce a presentare una grandezza di 1500 a 2000 volte maggiore del resto del corpo e il suo volume totale è eguale a quello di 20 a 30 mila operaj.

XVII.

La figura 9 rappresenta la regina madre nella sua grandezza naturale.

XVIII.

Fecondità della sovrana. — L'addome reale che giunge a più di tre pollici di lunghezza diviene una vasta matrice di uova che si avvolge con lunghi giri in infiniti vasi serpentini e che presenta

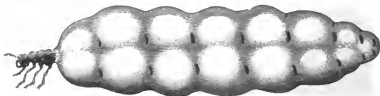



Fig. 9. — *La regina madre.*

un moto peristaltico come si osserva nella femmina delle formiche. Questa matrice con questo moto vermicolare di va e vieni rassomiglia all'ondulazione dell'acqua e fa escire di continuo le uova. Nelle vecchie femmine ne escono alcune volte sessanta al minuto; ciò che equivale ad ottanta mila e più nelle 24 ore. Quando si pensa che questa straordinaria fecondità dura per lo spazio di due anni, si rimane sorpresi nel calcolare le miriadi di uova che vengono deposte in questo tempo da una sola femmina di termite.

XIX.

Gli operaj e le uova. — La fabbrica attivissima delle uova esige grande sollecitudine da parte degli operai, i quali riempiono la camera nuziale dei reali consorti e caricando le uova appena deposte le trasportano nelle camere dell'allevamento. Appena son nate le piccole termiti, vengono nutrite ed esse ricevono dagli operaj le più sollecite cure fino a che siano capaci di procacciarsi da sole il cibo. Queste camere sono sempre ricoperte da una specie di intonaco in cui si vedono molti globuli della grandezza di una capocchia di spillo. König li trovò anche nei nidi di una specie di termite che vive nelle Indie Orientali e si crede che servan di cibo alle larve. Sono probabilmente piccoli funghi.

XX.

Guardia reale del corpo. — La sala reale ha una specie di guardia del corpo; che distribuisce le sue sentinelle anche negli

appartamenti vicini. È costituita da operaj e da guerrieri i quali stanno pronti a difendere i loro sovrani dalla cui vita dipendono la vita e la felicità di tutti i sudditi; e ch' essi non abbandonano mai anche nelle più pericolose distrette.

XXI.

Abitazione della colonia. — Le abitazioni delle termiti che sono quasi sempre molto grandi variano di forma, di distribuzione e di luogo secondo le diverse specie. Quelle del *Termes bellicosus* già descritto hanno in generale la forma di un pan di zucchero o di un mucchio di fieno ed hanno una altezza di dieci o dodici piedi. Nei paesi d'Africa dove questi insetti abbondano, questi edifizii sono così frequenti che appena si può trovare qualche luogo dove essi non appajano sull'orizzonte. Nelle vicinanze di Senegal, secondo Adanson, essi sono così numerosi e così grandi che non si possono distinguere dai villaggi degli indigeni.

XXII.

Modo di costruire le abitazioni. — Quando i coni delle termiti sono appena fatti, presentano la loro superficie argillosa nuda e levigata, ma in quei fertili paesi i semi di molti vegetali trasportati dal vento vi germogliano e coprono quelle abitazioni di un manto vegetale, che nelle stagioni calde e secche avvizzisce e muore dando loro l'aspetto di grandi mucchi di fieno.

XXIII.

Camere, corritoj e approcci. — I coni delle termiti sono formati colla terra che gli operaj hanno scavato dai lunghissimi canali sotterranei che formano le vie coperte per le quali esse vanno in cerca di cibo. L'interno delle abitazioni presenta una delle strutture più curiose e complicate e consiste in una varietà di camere e di corritoi formati coll'arte più squisita e adattati per la forma e la grandezza ai differenti fini che sono necessarii nella economia generale della colonia.

XXIV.

Sezione verticale dell'edifizio. — Nella parte superiore del cono è costrutta una vôlta che copre tutte le abitazioni interne

e serve a proteggerle dalle intemperie delle stagioni. Si può vedere distintamente questa disposizione nello spaccato verticale della fig. 10. La copertura esterna di queste volte è assai più robusta e solida degli edifizii interni i quali sono divisi con una sorprendente regolarità e con molto ingegno in un gran numero di camere, delle quali la prima è la sala reale, mentre le altre sono divise fra i soldati e gli operai e servono di magazzeni o di deposito delle uova. Si crede che queste costruzioni vengano fatte nel modo seguente:

XXV.

Esame delle abitazioni. — Al primo apparire la colonia delle termiti; presenta uno o due piccoli coni di terra di un piede di altezza. Mentre questi crescono poco a poco in altezza e grandezza, altri incominciano a comparire presso ai primi, e nell'ingrandirsi delle basi vengono a saldarsi fra loro per la parte inferiore. I coni del centro sono i più alti e i maggiori; e col riempiersi progressivo degli spazii fra un cono e l'altro, viene a formarsi un unico pan di zucchero che presenta come innestati sulla sua superficie altri piccoli coni. — Vedi fig. 10.

Spiegazione della tavola.

a, a, a. comignoli dei coni secondarii.

2. Sezione della fig. 1, fatta verticalmente dall'apice alla base del cono e prolungata poi per un piede al disotto del terreno.

A, A. Il punto in cui si incontrano due linee, una tirata da A sino ad A e l'altra da A fino al fondo rappresenta la camera reale.

Le parti più oscure vicine alla sala sovrana sono gli appartamenti o i corritoj vuoti, che sono destinati a quelli che servono il re e la regina.

Questi nella loro vecchiaja hanno bisogno di centomila servi.

Le parti del disegno meno ombreggiate sono le sale d'allevamento alle quali metton capo da ogni parte molti corridoj onde facilitare le communicazioni per il trasporto delle uova, degli alimenti, ecc.

I magazzeni delle provigioni sono disposti senz'ordine alcuno negli spazi vuoti che circondano le sale d'allevamento.

B. Vôlta dell'edifizio interno che per l'incontrarsi degli archi sembra molte volte ornata di merli.

C. Pavimento della nave.

D, D, D. Grandi gallerie che in linee spirali mettono in communicazione le parti interne dell'edifizio col difuori.

E, E. Ponte.

3. Aspetto di un edifizio appena incominciato.

4. Un albero che porta un nido del *Termites arborum* colle sue vie coperte. (F,F,F,F).

5. Nido del *Termites arborum*.

Fig. 10.

Vista delle abitazioni delle termiti, riprodotta dalle figure di Smeathman nel Vol. 71 delle Transazioni Filosofiche.

6. Nido del *Termites bellicosus* con alcuni Europei.

7. Toro che sta in sentinella sopra un nido di termiti.

G, G, G. — Palme africane dai cui frutti si ottiene *l' olio di palma* del commercio.

XXVI.

Abilità delle termiti nelle loro costruzioni. — Quando colla riunione dei cumignoli le vôlte si son rese complete e nel cui lavoro essi servon di palchi; gli operai ne scavano l' interno, servendosi della terra per costruire le pareti e le tramezze degli appartamenti che si edificano nella base del cono. Una parte di questa creta serve anche ad erigere nuove torri e ad aumentarne l' altezza. In questo modo lo stesso materiale che venne scavato dalle vie sotterranee che si aprono intorno alla base del cono vengono adoperate più volte di seguito; come fanno i manovali nelle loro costruzioni e nelle loro armature.

XXVII. XXVIII.

Diversi usi dei coni delle termiti. — Quando gli edifizii delle formiche bianche hanno raggiunto la metà della loro altezza normale, presentano una specie di piattaforma sulla loro sommità e i tori che in quei paesi guidano gli armenti bovini se ne impossessano per vigilare gli animali che sono affidati alla loro vigilanza, per cui da quell' altezza sembrano sentinelle che stanno guardando la turba che intorno ad essi va pascolando e ruminando e l'avverte del pericolo che si avvicina. Da questo cenno si può farsi un' idea della solidità di questi edifizii costrutti da animalucci così piccini e così deboli.

Smeathman racconta che quando si trovava in Africa e desiderava di vedere il mare e spiare l' arrivo dei bastimenti soleva ascendere le piccole colline termitiche con tre o quattro dei suoi compagni e poteva da quell' osservatorio scorgere un ampio orizzonte.

XXIX.

Utilità delle punte del cono per difendere la colonia. Il cumignolo con cui termina la volta dell' edifizio non serve soltanto a difender dalle violenze esterne e dalle pioggie tropicali le case delle termiti, ma per la materia di cui è formato e che è cat-

tiva conduttrice del calorico, ne mantiene l' interno in quel grado uniforme di temperatura che è tanto necessario allo sbucciar delle uova e allo sviluppo dei piccoli insetti.

XXX.

Forma e disposizione della camera reale. — La sala destinata ai sovrani merita la massima attenzione e tutta l'abilità degli industri sudditi. Essa è posta quasi sempre nel centro della base, al livello del suolo ed ha la forma di un mezzo uovo diviso ad angoli retti da un piano che per i suoi assi passasse un poco al disotto del suo centro. La sua grandezza è proporzionata a quella del re e della regina che la devono abitare. Quando la colonia è nascente, prima che la regina abbia raggiunto lo sviluppo di fecondità, il diametro di questa sala arriva appena ad un pollice, ma quando poco a poco la reale sposa va aumentando di volume, gli operaj ingrandiscono la camera fino a che arriva ad avere un diametro di otto o nove pollici. Il suo pavimento è perfettamente piano e formato di creta addensata allo spessore di un pollice circa. La soffitta è formata da un arco ovale fatto assai bene che cresce di grossezza verso i margini dove ha uno spessore di un quarto di pollice maggiore che al centro.

XXXI. XXXII.

Porte, camere e corritoj. — Le porte sono tagliate nelle pareti e fatte di una grandezza comoda per il passaggio continuo dei soldati e degli operaj che attendono la coppia reale ma che non permette l'escita ai sovrani.

Questa gran sala è circondata da molte altre più piccole con diverse forme e che hanno tutte le vôlte fatte ad arco, ora circolari ed ora elittiche. Queste communicano fra loro per mezzo di porte e di corritoj. Quelle che sono attigue alle camere sovrane sono occupate dai soldati che fanno la guardia e dagli operai addetti al servizio della tavola reale e che trasportano altrove le uova emesse man mano dalla regina.

XXXIII.

Appartamenti per allevare le giovani termiti. — Intorno alle anticamere si trova una serie di appartamenti destinati

ai magazzeni delle provigioni, al deposito delle uova o all'allevamento degli insettucci. I magazzeni sono costrutti come le altre parti dell'edifizio con pareti e tramezze di creta e sono sempre riccamente provvedute di provvisioni, che ad occhio nudo sembrano formate dalla raschiatura del legno e delle piante che distruggono di continuo gli operaj. Nel sottoporre questa materia al microscopio si trova che consiste in gomme e in succhi condensati. Questi sono foggiati in piccole masse di diverso aspetto; alcune rassomigliano allo zuccaro che copre le frutte secche, ed altre sono più o meno trasparenti come avviene dei pezzetti di gomma.

XXXIV. XXXV. XXXVI.

Costruzione di questi appartamenti. — Le sale destinate alle giovani termiti sono costrutte in modo molto diverso delle altre parti dell'edifizio. Le pareti e le tramezze sono fatte di materie leggiere cementate insieme colla gomma. Le camere hanno una forma molto irregolare ed hanno un diametro che non è maggiore di mezzo pollice.

Quando la società termitica è ancora nascente, le sale d'allevamento si trovano vicine alla camera reale, ma in seguito mano a mano va crescendo la grandezza della regina e il numero delle uova che essa depone, essa abbisogna d'un numero maggiore di servi per cui si devono ampliare e aumentare le anticamere. Allora si distruggono le piccole cameruccie delle uova che bastavano nei primi tempi; se ne fanno di più grandi e se ne accresce il numero.

Le termiti continuano sempre le loro opere architettoniche ora riparando e distruggendo, ora ampliando e correggendo a seconda dei loro bisogni e fanno tutto questo con tanta prudenza a tale sagacità come non si osserva in alcun altro insetto.

XXXVII.

Intonaco delle pareti. — Le camere dove si allevano le piccole termiti sono intonacate di una materia speciale tutta tempestata di piccoli globuli bianchi della grandezza d'una capocchia di spillo. Si potrebbe crederli, sulle prime, uova di termiti ma coll'esame microscopico si trova che sono piccoli funghi. Esse rassomigliano alla neve che dighiacciando per qualche ora vien poi rappresa dal gelo: quando si cerca di romperli si dividono in tante piccole particelle trasparenti, di forma ovale e difficili a isolarsi l'una dall'altra. Gli

appartamenti destinati allo sbocciamento delle uova sono scavati nell'argilla come i magazzeni, ma sono molto più ampii. Nei primi tempi della fondazione della colonia sono della grandezza di una nocciuola e nei grandi coni sono di una grandezza molto maggiore.

XXXVIII.

Magazzeni delle provvigioni. — Questi magazzeni e queste sale d'allevamento sono separati fra loro da piccole camerette e da gallerie vuote che girano intorno ad essi o le mettono in communicazione fra loro e che appoggiandosi alla parete esterna dell'edifizio, l'occupano tutto per l'altezza di due terzi o di tre quarti del cono. Essi però non occupano tutta la parte inferiore dell'edifizio; ma lasciano nella parte centrale un arco aperto, dove corrisponde la vôlta e che rassomiglia assai alla nave di una vecchia cattedrale sostenuta da tre o quattro grandi archi di architettura gotica, che nel mezzo hanno qualche volta l'altezza di due o tre piedi ma che avvicinandosi ai lati diminuiscono rapidamente di grandezza come gli archi delle navate viste in prospettiva. Un tetto piatto senza alcuna apertura copre la riunione di tutte le singole parti dell'edifizio per difenderlo dalle pioggie, e l'arco, che ricopre la camera reale, è a prova d'acqua e fatto in modo che questa scoli nei condotti sotterranei che in varie direzioni si portano alla base dell'edifizio, nel rarissimo caso in cui l'acqua potesse aprirsi una strada fino alle parti interne della colonia. Alcuni di questi acquedotti sono di una straordinaria grandezza; avendo qualche volta il diametro di un grosso pezzo d'artiglieria. Smeathman ne misurò uno di forma cilindrica e lo trovò di tredici pollici.

XXXIX.

Gallerie, canali e corritoj. — I condotti sotterranei sono intonacati d'argilla come tutte le altre parti dell'edifizio e ascendono in linea spirale girando intorno al cono, in modo di incrociarsi gli uni sugli altri e si aprono direttamente nelle volte in varii punti o nell'interno dell'edificio, mentre alcune volte comunicano fra loro o per mezzo di aperture circolari e ovali.

Dalle gallerie maggiori partono molti piccoli corritoj minori che conducono alle diverse parti dell'edifizio. Sotto il livello del suolo si trovano alcuni corritoj che discendono perpendicolarmente per tre o quattro piedi nella terra, della quale gli operaj tolgono le parti

più fine e più sottili che lavorate nella loro bocca si riducono ad un intonaco consistente col quale poi fabbricano le loro abitazioni.

XL. XLI.

Cammini coperti che conducono ai colli. — Altre gallerie si dirigono orizzontalmente per ogni lato e correndo a poca distanza dalla superficie del terreno giungono a grandi distanze dai villaggi termitici; per cui se voi distruggete tutti i nidi che si trovano a qualche centinaio di metri intorno alla vostra casa non siete ancora sicuro delle persecuzioni dei vostri nemici; perchè quelli che si trovano ad una distanza ancor maggiore giungono a voi per le loro vie sotterranee e vi distruggono le merci e gli alimenti delle vostre case; arrecandovi quando men ve l'aspettate il massimo danno.

La circostanza di essere fatte a spirale, rende le gallerie molto comode per il trasporto delle provvigioni, della terra e di tutti i materiali necessarii alla vita sociale delle termiti. Se esse fossero perpendicolari renderebbero molto faticoso il lavoro agli operai e impedirebbero ogni movimento ai guerrieri. È a questo fine che alcune volte sul fianco perpendicolare dell'edifizio esse praticano una strada che va ascendendo a chiocciola e rassomiglia alle strade serpentine che noi facciamo sui monti molto erti. Con questi artificii le termiti possono attendere con molta facilità ai loro molteplici lavori.

XLII.

Ponti coi quali passano da una abitazione all'altra. — Per rendere più facili le comunicazioni fra le diverse parti del loro edifizio le termiti fabbricano dei ponti sostenuti da un grande arco. In questo modo esse abbreviano d'assai il cammino agli operai, che devono trasportare le uova dal talamo reale ad alcune delle sale d'allevamento poste nelle parti più alte dell'edifizio, distanza che in alcuni colli può essere in linea retta di quattro o cinque piedi e che sarebbe ancor maggiore, quando gli operaj dovessero seguire i cammini laterali che mettono in comunicazione le diverse parti dell'edifizio.

Smeathman misurò uno di questi ponti e lo trovò di mezzo pollice di larghezza, dello spessore di tre linee e di dieci pollici di lunghezza, per cui rappresentava il lato di un arco elittico di analoga grandezza. È davvero prodigioso come con queste dimensioni il ponte non debba rompersi o cadere sotto il proprio peso nell'atto di co-

struirlo. Esso era rafforzato da un altro piccolo cono ad una delle sue estremità ed era solcato per tutta la lunghezza, sia che questa disposizione fosse fatta a bella posta da quegli architetti per viaggiare con maggiore sicurezza o perchè così fosse reso dal continuo passaggio di quell'industre popolazione.

XLIII.

Riflessioni su queste opere prodigiose. — Kirby dice che quando si pensa all'incredibile celerità del lavoro e alla somma diligenza con cui quei piccoli insettucci compiono opere così gigantesche e stupende, sembra un fenonemo che ha più del prodigioso che del naturale. Le termiti giungono appena alla lunghezza di tre linee e nello spazio di tre o quattro anni sanno edificare dei palazzi conici di dodici piedi d'altezza e d'un volume corrispondente; li coprono d'un ampia volta, li ornano di molte torri e molte aguglie, e coprono una miriade di appartamenti d'ogni dimensione e costrutti coi materiali più diversi e li fanno comunicar fra loro in diverse direzioni e a varie profondità con innumerevoli gallerie sotterranee che giungono fino a dodici e a tredici pollici di diametro. Nè ciò basta, esse gettano un ponte più solido della pietra sopra altre strade che guidano dalla metropoli ai paesi vicini per la distanza di molte centinaja di piedi; nè i milioni di operai che assiduamente prendono parte a queste ciclopiche fatiche passando con moto incessante gli uni presso gli altri si interrompono o si disturbano. È questo un vero miracolo della natura o per dir meglio del Creator d'ogni cosa, che sorpassa le opere più stupende della mano dell'uomo; perchè se queste creaturine lo eguagliassero in grandezza, pur conservando il loro istinto e la loro instancabile attività, potrebbero innalzare i loro edifizi all'altezza prodigiosa di mezzo miglio e le loro gallerie presenterebbero un diametro di più di 300 piedi, dinnanzi ai quali le piramidi d'Egitto e gli acquedotti di Roma perderebbero la loro celebrità e sarebbero opere meschine.

» La più alta delle piramidi d'Egitto non giunge ai 600 piedi;
» ciò che coll'altezza media dell'uomo che si può ritenere di cinque
» piedi darebbe una elevazione 100 volte maggiore degli operaj che
» le costrussero. I nidi delle termiti invece arrivano almeno a dodici
» piedi di altezza, ed esse non oltrepassano tre linee di lunghezza,
» per cui questi edifizii sono 500 volte piu alti dei loro architetti,
» i quali se fossero di grandezza umana porterebbero le loro opere ad

» un elevazione di mezzo miglio, Gli acquedotti romani erano di tal
» grandezza che un uomo a cavallo poteva percorrerli (1).

XLIV XLV.

La mollezza dei loro corpo rende necessarie le vie coperte. — Il corpo delle termiti è molle e coperto d'una pelle dilicata e sottile; esse sono cieche; per cui nel campo aperto mal saprebbero resistere alle formiche che sono provvedute di buoni occhi e di un astucchio forte. Appena le termiti vengono scacciate per caso dalle loro abitazioni sotterranee, le varie specie di formiche le pigliano e le portano ai loro nidi come cibo per i loro piccini.

Le termiti sono quindi sollecite di conservare in buon stato le loro abitazioni e le loro gallerie. Se alcuna di queste vien rotta per alcuni pollici di lunghezza essi la ricostruiscono con una celerità straordinaria. Dapprima nella loro furia esse s'avanzano a cielo scoperto per un pollice o due; ma si arrestano poi sorprese della novità della cosa, e alcune soltanto sono così coraggiose da continuar il loro viaggio fino a raggiungere l'altra parte del cammino coperto. Le altre ritornano precipitosamente sui loro passi. In pochi minuti però esse ricostruiscono la galleria e quand'anche fosse stata distrutta per qualche braccio essi la riparano in un sol giorno. Se vien rotta un altra volta; si vedono ripassare nello stesso modo nei primi momenti per riparare la rovina; ma se l'opera della distruzione fu ripetuta parecchie volte di seguito, le termiti abbandonano la galleria disgraziata e ne scavano una nuova in altra direzione. Quando la vecchia strada conduceva ad un luogo favorito di saccheggio; dopo alcuni giorni d'intervallo le termiti la ricostruiscono nella speranza che la rovina non si abbia più a ripetere, e in qualche caso non abbandonano l'impresa che quando venga distrutta tutta la loro abitazione.

XLVI.

Torri fabbricate dal termes mordax e dal termes atrox. — Una piccola specie di *termites*, fabbrica le sue abitazioni in un modo molto curioso, benchè esse siano di piccole dimensioni.

Questi edifizi sono cilindri verticali, composti di un'argilla nera ben lavorata e coperti con un tetto della stessa materia foggiata

(1) Kirby, vol. 1. pag. 134.

in un cono, la cui base si estende a guisa di tettoja all'intorno per la lunghezza di tre o quattro pollici, e che somigliano ad alcune

Fig. 11.

Torri del termes mordax e del termes atrox.

specie di funghi o ad alcune torri rotonde che trovansi spesso in Irlanda, dove hanno chiamato l'attenzione degli archeologi.

Quando una di queste piccole torri è terminata; essa non viene cambiata di forma nè ampliata; ma se ne fabbrica un'altra alla distanza di pochi pollici. Alcune volte la seconda torre viene incominciata prima che l'altra fosse terminata e così della terza. In questo modo si trovano nel folto dei boschi cinque o sei torricelle a' piedi di un albero; ciò che forma un piccolo paesaggio in miniatura; come si può vedere alla fig. 11 (pag. 189).

1. *Nido del termes mordax.*
2. *Nido del termes atrox.*
3. Una torre in cui il tetto non è terminato.
4. Una torre costrutta nella sua metà.
5. Una torre fabbricata sopra un'altra che fu atterrata.
6. Una torre caduta in rovina.

XLVII.

Struttura delle torri termitiche. — Queste torri sono di tale solidità che, quando vengono rovesciate da forza maggiore, si strappano dai fondamenti traendo seco una porzione del terreno su cui sono impiantate piuttosto che spezzarsi; e in questo caso gli insettucci incominciano a costruire un'altra torre sopra la prima caduta; quasi la prima s'appoggiasse sopra il cilindro abbattuto e che poggia orizzontalmente.

XLVIII.

Sovrani, operaj e guerrieri. — La fig. 12 rappresenta il re o la regina del *termes mordax;* la fig. 13 l'operajo e la 14 il guerriero della stessa specie di termite.

Fig. 12. *Re o regina.* Fig. 13. *Operajo.* Fig. 14. *Soldato.*

L'edifizio di questa termite è diviso in innumerevoli cellule di forma irregolare. Alcune volte sono quadrangolari e cubiche ed altre volte pentagone o di una forma molto mal definita.

XLIX.

Struttura interna delle loro abitazioni. — Ogni cella ha due o tre porticine; ma l'orifizio non presenta nè gallerie, nè con-

dotti sotterranei, nè appartamenti diversamente costrutti, nè archi, nè sale d'allevamento; per cui benchè siano costrutti con molta industria non eccitano l'ammirazione come quelle delle altre specie di termiti che abbiamo già studiate.

Questi nidi simili ai funghi vengono costrutti da due specie diverse di termiti. La più grande, *termes atrox* dall' estremità di un'ala all'altra misura un pollice e tre decimi quando è adulto e colle ali spiegate, mentre il *termes mordax* presenta a circostanze pari una lunghezza di otto decimi di pollice.

L.

Nidi del termes arborum. — Questa specie di termite ha una forma di costruzione ben diversa da quella delle altre termiti. Esse sono generalmente sferiche od ovali e fabbricate sugli alberi; alcune volte fra un ramo e l'altro e alcune volte intorno ad un ramo, all'altezza di settanta o di ottanta piedi dal suolo; giungendo talora alla grandezza di un pane di zuccaro di grande dimensione.

LI.

Abitudini degli operaj e dei soldati. — Questi nidi sono formati di piccole particelle di legno, di gomma e di succhi d'alberi, cementati forse con alcuni umori secreti dagli insetti stessi, e ridotti poi ad una pasta che essi modellano in innumerevoli piccole celle di forma diversa e irregolare. Questi nidi coll' immensa miriade dei loro abitanti servono di cibo per il pollame e specialmente nell'allevamento dei tacchini. Questi nidi sono così compatti e fermati così solidamente ai rami, che non si possono distaccare che facendoli a pezzi o segando il ramo che li porta. Essi resistono agli uragani dei tropici e non sono rovesciati che insieme all'albero dove sono impiantati. Questa specie ha l'abito esterno, la grandezza e quasi il colore del *termes atrox* (1).

(1) Ho veduto nell' interno del Paraguay sopra una giovane mimosa un nido di termiti della grandezza di un piccolo popone e di forma quasi sferica che in sulle prime rassomigliava a un nido di uccelli e che era formato di sostanze vegetabili lassamente intrecciate fra loro, per cui colla massima facilita potei farlo cadere al suolo con un bastoncino e farne escire i migliardi di insettucci che lo abitavano. Questa casa aerea si trovava forse a due metri d'altezza dal suolo.

(*Nota del Trad.*)

LII.

Colline termitiche nelle Savanne. — Nelle pianure arenose che si chiamano *savanne* si trovano nidi che rassomigliano ai coni che abbiamo già descritti. Sono formati di fango nero che si innalza a pochi pollici di profondità nella sabbia bianca e che presentano la forma di un cono imperfetto o campanulato colle sue estremità subrotonde. Hanno per lo più un' altezza di quattro o cinque piedi. Queste abitazioni sembrano fatte da un insetto della stessa grandezza del *termes bellicosus* e che non differisce da questa specie che per il suo colore più chiaro.

LIII.

Il termes lucifugus e le sue società. — Le società del *termes lucifugus* scoperta da Latreille a Bordeaux sono molto numerose, ma invece di costruire dei nidi artificiali esso cerca le proprie abitazioni nei tronchi dei pini e delle quercie; dove i rami divergono dal tronco. Questi insetti mangiano il legno assai vicino alla corteccia senza attaccarne l' interno e scavarne un gran numero di cavità e di gallerie irregolari. Questa parte del legno sembra umida ed è coperta da piccole particelle gommose simili alla gomma arabica. Questi insetti sembrano forniti di un acido di un odore molto penetrante che serve forse a rammollire il legno. In queste società i soldati si trovano nelle proporzioni di 1 a 25 (1).

L' autore anonimo delle osservazioni sulle termiti del Ceilan ha scoperto una specie di casotto (*garetta*, milanese) in un nido di questi insetti. « Io trovai, dice egli, in una piccolissima cella nel centro della massa solida, che aveva un'altezza di circa sei linee una larva munita di una testa enorme. Due di questi individui si trovavano nella stessa cella ed uno sembrava posto come sentinella alla porta. Io mi divertii a forzare la porta per due o tre volte di se-

(1) Nei boschi che si trovano sulle colline di Salta nelle provincie nordiche della Confederazione Argentina io ho trovato un cono subrotondo di termiti che rassomigliava grossolanamente a un pane di zuccaro terminato da una vòlta e che sembrava formato di segatura e di legno putrefatto. Avendolo fatto calpestare dallo zoccolo del mio cavallo ne escì insiemo ad una miriade di insettucci molto simili alle formiche un' emanazione di un odore fortissimo e pizzicante che mi parve rassomigliasse all'acido formico. Balzando di sella mi divertii ad irritare collo scudiscio quella nazione termitica, e ad ogni volta ch' io la molestava ne esciva più forte l' odore.

(Nota del Trad.)

guito, e ad ogni attacco la sentinella si faceva subito vedere e non si ritirava che quando la porta veniva chiusa in tre minuti dagli operaj. »

LIV.

Abitudini degli operaj e dei soldati. — Dopo aver dato un'idea sulle abitazioni termitiche procureremo di descrivere i loro architetti; indicando come lavorano, come combattono e come viaggiano, entrando in alcuni particolari sui gravi danni che arrecano all'uomo.

In tutte le specie che abbiamo descritte gli operaj e i soldati non si espongono mai all'aria libera, ma camminano sempre sulla terra o nelle gallerie ch'essi sanno scavarsi negli alberi o in altri oggetti. Nelle poche volte in cui sono obbligati nelle loro escursioni di rapina a scendere in campo aperto essi si fabbricano una vôlta di terra o un canale colla stessa sostanza con cui costruiscono i loro nidi e così viaggiano protetti contro le intemperie. Il *termes bellicosus* si serve a questo fine di argilla rossa; mentre le termiti che fabbricano le torri lavorano con terra nera. Il *termes arborum* adopera la sostanza legnosa di cui son composti i suoi nidi.

LV.

Costruzione delle gallerie. — Con questi diversi materiali le termiti fabbricano le grandi strade che conducono dalle loro abitazioni ai diversi punti della campagna e viaggiano sempre in casa e fuori con ogni sicurezza e col tempo più inclemente. Se esse trovano per via una roccia o un altro ostacolo di questa natura si dirigono alla superficie del terreno erigendosi una via coperta che con vario corso serpentino si dirige nelle caverne dei monti. Alcune volte questi condotti sotterranei presentano a quando a quando dei pozzi cilindrici, nei quali essi si lasciano cadere quando le loro gallerie sono distrutte o l'avvicinarsi degli uomini e degli animali li mette in allarme. Quando per caso si entra in un bosco dove il terreno è coperto dalle gallerie termitiche, gli insettucci danno l'allarme con forti fischi, che si sentono ripetere ad ogni passo che si faccia, e un minuto dopo, si cercano inutilmente le termiti nelle loro contrade; perchè esse si sono lasciate tutte cadere per piccole aperture nelle loro gallerie sotterranee. Tutti questi canali sono di una ampiezza bastevole a prevenire ogni intoppo per gli insettucci che

vanno e vengono continuamente e li proteggono dall' aria e dalla luce; come pure servono a difenderli dai loro nemici fra i quali primissime stanno le formiche.

LVI.

Nidi dei termes arborum nel tetto delle case. — Il *termites arborum* che di solito fonda le sue colonie sugli alberi, stabilisce qualche volta i suoi nidi nei tetti o in altre parti delle case, arrecando loro immensi danni.

LVII.

Danni immensi arrecati dal termes bellicosus nei legnami e nelle case. — Le termiti più pericolose però sono le specie più grandi, le quali sorprendono l' uomo quando meno se l' aspetta, arrivando inaspettatamente nell' interno delle case o nei travi attraverso il suolo. — Alcune volte per gallerie sotterranee giungono al piede dei grossi tronchi che servono di fondamenta alle case, li perforano in tutta la loro lunghezza seguendo la direzione delle fibre e facendo qua e là scavazioni e condotti laterali, mano mano avanzano nei loro scavi distruttori.

Mentre alcuni minatori stanno scavando i fondamenti delle case, altri montano sul tetto e si occupano a far cadere in rovina le parti superiori della casa. Se esse giungono a trovare la paglia, che sembra essere il loro cibo favorito, trasportano subito dell'argilla umida e si fabbricano le loro gallerie in varie direzioni attraverso il tetto, fino a che vale a sostenerle. Alcune volte divorano le foglie e i rami di palma che ricoprono le case o per varietà di gusto si appigliano alle corde che servono a tener strette fra loro le diverse parti del tetto; per cui facendosi alleate dei sorci i quali nella stagione piovosa si rintanano nelle case, in poco tempo riescono a ridurle in una generale rovina. Le travi perforate in tutti i sensi dalle termiti rassomigliano al legno spugnoso che si trova nel fondo dei bastimenti e che venne guastato dai vermi e non ne rimangono che le parti nodose che formano l'ultimo cibo di riserva di questi insetti veramente vandalici.

LVIII.

Processo ingegnoso con cui le termiti riempiono di fango le loro scavazioni. — Disgrazia del microscopio di Smeathman. — Questi singolari minatori trovano alcune

volte che i travi che stanno perforando hanno qualche peso da sopportare oppure riescono necessarii da conservarsi per qualche altro fine, per cui portandovi del loro cemento, ne riempiono tutte o quasi tutte le cavità, lasciando aperta soltanto la via di comunicazione, e di mano in mano che vanno esportando il legno, vanno sostituendovi del fango, che elaborato e cementato da loro in un modo ammirabile rende solidissima quest'opera di sostituzione. — Quando si distrugge qualche casa e si esamina se alcuno dei travi può ancora servire per costruzione; si trova che quelli di legno più molle sono ridotti il più delle volte ad una buccia sottilissima e che tutte o quasi tutte si sono pietrificate, essendo alcuna volta solide e dure come una pietra di costruzione.

Quando il *Termes bellicosus* si impossessa di una valigia o di un baule che contenga abiti od altri oggetti; egli vi scava le sue gallerie in varie direzioni e rifabbrica una parte di ciò che ha distrutto colla creta, specialmente quando ha paura delle persecuzioni delle formiche o temi che il baule minato per ogni parte precipiti sui deboli minatori. La termite degli alberi invece quando si introduce in una cassa, vi fabbrica spesso il suo nido e la distrugge poi a man salva e a tutto bell'agio. Ciò avvenne ad una cassa piramidale in cui era chiuso il microscopio composto di Smeathman. Essa era di legno di mogano ed era stata depositata nel magazzeno del signor Campbell governatore di Tobago; mentre Smeathman faceva un viaggio di pochi mesi in alcune isole vicine. Al suo ritorno egli trovò che le termiti avevano fatto grandi danni nel magazzeno e che fra gli altri si erano impossessate del microscopio, divorando ogni cosa che non fosse vetro o metallo e non eccettuando le tavolette su cui s'appoggiava il piedestallo e i cassettini cogli oggetti che contenevano. Le stanzuccie delle termiti erano state costrutte intorno al piedestallo e al tubo delle lenti e vi stavano aderenti per ogni parte. Tutti i vetri erano coperti colla materia legnosa dei loro nidi ed erano intonacati da uno strato gommoso che non riesciva facile di staccare. Perfino la vernice che copriva il metallo era distrutta.

Un altra famiglia di termiti aveva diretti i suoi scavi ad una botte di vino squisitissimo di Madera e l'aveva perforata in modo da disperdere una grande quantità di quel prezioso liquore.

Se il *Termes bellicosus* fosse stato lasciato tranquillo in quel magazzino, non avrebbe rispettato che qualche libbra in peso di rottami di legno; distruggendo tutto il legname dell'edifizio e tutto ciò che vi era contenuto.

LIX.

Distruzione degli armadii e dei tavolati. — Questi insetti sono lesti nel distruggere le case, come gli armadii e i tavolati. Essi scavano continuamente e perforano ogni cosa in tutti i sensi e alcune volte passano da un trave all'altro. In generale però incominciano a distruggere le parti molli e preferiscono sopra ogni cosa il legno di pino e di abete, che esse scavano e trasportano con una straordinaria rapidità e con somma maestria. Quasi sempre essi rispettano la parte esterna degli oggetti per cui ne conservano le forme; e fa sorpresa di trovar leggerissimo un legno o un trave che alla semplice vista sembrava solido e massiccio.

LX.

Modo ingegnoso di nascondersi. — Le termiti sono così insidiose nelle loro opere distruttive che riesce assai difficile il difendersi da esse. Esse alcune volte minano le case nuove attraverso il suolo; se voi distruggete l'opera incominciata e accendete del fuoco sulle rovine delle loro gallerie, la notte seguente esse dirigono i loro scavi in altra direzione e se giungono sotto il fondo di un cassa o di un baule lo perforano e prima che venga il mattino trovano tempo di guastare e distruggere gli oggetti che vi si trovavano. È per questo che nei paesi onorati dalla presenza di questi insetti gli abitanti hanno cura di tener sollevati dal suolo i loro bauli per mezzo di pietre o di mattoni, precauzione che non soltanto vale a difendere le cose loro dagli attacchi di questi vandali minatori ma li preserva anche dal vapore corrosivo ch'essi emanano. Se le casse e i bauli si lasciassero appoggiati al suolo; oltre alle termiti vi razzolerebbero i miriapodi, gli scorpioni, le formiche, gli scarafaggi ed altri insetti di questa natura.

LXI.

Aneddoti di Kœmpfer e di Humboldt. — Kœmpfer parlando delle formiche bianche del Giappone ci dà un esempio rimarchevole della rapidità con cui questi insetti praticano le loro mine. Alzandosi un mattino trovò ch'essi avevano stabilito una galleria attraverso il suo tavolo del diametro del dito mignolo; ed esaminando accuratamente queste opere notturne trovò ch'essi si erano aperta

una via della stessa grandezza attraverso una delle gambe del tavolo; e il circolo distruttore veniva chiuso da un altra galleria scavata in un altra gamba. Eppure tutta quest'opera era stata compita nello spazio di poche ore. Le termiti perforano colla massima facilità anche le casse di mogano e distruggono le carte e i libri che contengono, costruendovi le loro gallerie ed anche stabilendovi le loro dimore. Humboldt ci racconta che nelle regioni dell'America Equinoziale dove abbondano questi insetti od altri egualmente distruttivi è molto raro il trovare dei manoscritti che abbiano più di cinquanta o sessant'anni. In una notte esse sono capaci di divorare tutti gli stivali e le scarpe di una casa. Esse guastano gli abiti, le tele, i libri ma non mangiano il cotone. Esse distrussero una volta tutta una collezione di insetti fatta alle Indie e si può dire in una parola ch'esse non rispettano che il metallo e le pietre.

LXII.

Distruzione del palazzo del Governatore a Calcutta. — Si assicura che la magnifica residenza del governatore generale di Calcutta che costò alla Compagnia delle Indie Orientali somme enormi sia in grande decadenza per gli attacchi incessanti delle termiti. Esse però non si accontentano del potere distruttivo che esercitano sulla terra ferma nè delle città che hanno distrutte, ma incoraggiate dalle loro forze hanno ambito anche il dominio dei mari ed una volta ebbero l'ardire di attaccare un vascello inglese di linea, e ad onta degli sforzi del capitano e della sua ciurma, lo maltrattarono di tal modo che giunto in porto dovette essere fatto in pezzi; essendo divenuto inservibile. Questo bastimento era l'*Albione*, il quale fu malmenato in tal modo dalle termiti che se non fosse stato riparato in più luoghi; avrebbe naufragato nel suo ritorno in patria. Kittoe disse che alcune barcuccie che servono nelle Indie Occidentali nel raccoglier le canne da zuccaro e che si chiamano colla parola tecnica di *droguers* o *draguers*, alcune volte formicolano in tal modo di termiti che è necessario il sommergerle per qualche tempo onde potersene sbarazzare.

LXIII.

Modo di attaccare gli alberi a cielo aperto — distruzione rapida dei tronchi caduti. — Quando le termiti danno l'attacco agli alberi o ai loro rami a cielo aperto, variano alcune

volte il modo di farlo. Quando il palo di una siepe non ha preso radici essi si occupano subito di distruggerlo. Se esso è provveduto di una corteccia solida e intatta essi entrano nel legno per la parte inferiore e lo distruggono poi in tutto il suo spessore; lasciando un tubo di legno in cui poi si stabiliscono alcune colonie di formiche o di altri insetti, finchè i venti non disperdono quella larva di tronco. Quando le termiti non hanno fiducia nella solidità della corteccia la ricoprono, prima di intraprendere i loro scavi, di argilla per cui sembra a primo aspetto un legno che fosse stato tuffato nel fango. Sotto quest'astuccio terroso esse lavorano al sicuro distruggendo tutto il legno ed una gran parte della corteccia; od anche non lasciandone la più piccola porzioncina, per cui potete nell'andare al passeggio gettare al suolo col vostro bastoncino un palo grosso come un braccio e di cinque o sei piedi di lunghezza; il quale sotto quell'urto leggero sparisce e cade in polvere ai vostri piedi. Quando un albero è morto per decrepitezza o cadde al suolo per qualche violenza, le termiti vi entrano per la parte che sta vicina al suolo e ne divorano allegramente il legno senza darsi briga di render robusta la corteccia o di sostituire con fango il tessuto che vanno distruggendo, forse perchè intendono che non ci sia bisogno di tutte queste precauzioni. Smeathman racconta di esser stato ingannato più volte da questi alberi traditori, perchè tentando di montarvi all'altezza di due o tre piedi, cadde con tal violenza fra gli alberi e i cespugli, battendosi i denti e contundendosi le membra come se avesse voluto dar lo scalata ad una nube. Alcune rare volte le termiti danno l'attacco anche agli alberi viventi; ma non mai prima che qualche sintomo di malattia e di morte vicina si sia mostrato alle radici. Sembra quasi che questi insetti siano destinati dalla natura ad affrettare l'opera distruttiva o dirò meglio trasformatrice della morte ed essi fanno scomparire in poco tempo gli alberi, che servirebbero soltanto di inutile inciampo. Esse ubbidiscono tanto bene a questo incarico, che vien dato loro dalla natura, ch'esse non tollerano sulla superficie della terra alcuna cosa che sia attaccabile dai loro mezzi di distruzione. Nascondete ciò che volete nella parte più remota ed esse al dì seguente l'avranno già riconosciuta e incominceranno la loro opera distruttiva. È in questo modo che i boschi non sono mai ingombri dai tronchi degli alberi morti e dei rami caduti; e le case abbandonate vengono distrutte in un modo così completo, che dopo due o tre anni la loro area è coperta dalla vegetazione più fitta, e a meno che si avessero adoperati dei travi di legno-ferro non si potrà scoprire la più piccola traccia di essa. —

LXIV.

Valore dei guerrieri nei casi di attacco. — È veramente ammirabile l'ardimento con cui i guerrieri difendono i nidi minacciati dal nemico. Se voi date un colpo di zappa o di picca in un punto dei loro edifizi; nello spazio di pochi secondi vedrete correre alla breccia un soldato, il quale guarda per ogni lato per scoprire il nemico e cercare la causa che ha prodotto il danno. Qualche volta quest' esploratore rientra a dar l' allarme, ma il più spesso è raggiunto da due o tre altri guerrieri, che partendo precipitosamente ritornano seguiti da un' onda di popolo che incalza e s' ammucchia tanto più, quando si segue a menar colpi al palazzo delle termiti. Non è facile descrivere la rabbia e il furore dimostrato in queste occasioni dalle termiti.

Nella precipitazione con cui accorrono da ogni parte esse perdono spesso l' equilibrio e precipitano lungo i fianchi delle piccole colline, ma riprendono subito dopo il cammino perduto; ed essendo cieche mordono ogni cosa che incontrano facendo uno strepito particolare, mentre alcune battono a più riprese sulle pareti dalle case colle loro piccole tanaglie facendo un rumore che alcune volte è più acuto e più rapido di quello prodotto da un orologio. Questo rumore si può distinguere da tre a quattro piedi di distanza e continuando per un minuto si ripete a breve intervalli. Finchè dura l'attacco, la folla delle termiti si trova nella massima agitazione.

LXV.

Loro furore contro i nemici. — Mentre voi siete occupato a distruggere le loro opere architettoniche possono mordervi, e fanno escire dalla ferita una goccia di sangue che pesa più del loro corpo e che può produrre un'ampia macchia sulle vostre calze. Esse ghermiscono le carni colle loro tanaglie e stringono con molta forza non lasciando la presa, anche quando voi tentiate di strapparle lacerandole membro per membro. Se voi invece vi ritirate da loro e sospendete l'attacco, esse si ritirano entro la breccia in meno di mezz' ora come se supponessero che il nemico si fosse ritirato.

LXVI.

Prontezza con cui riparano i danni arrecati alle loro colonie. — Appena si è ritirato il nemico voi potete vedere gli operaj che ritornano per ogni parte portando in bocca il loro carico

di argilla appena plasmata con cui si affrettano di chiudere la breccia aperta nella loro abitazione. Quest' opera riparatrice si fa con molta rapidità e con tanto ordine, che benchè esse si mettano all'opera nel numero di più migliaja od anche di qualche milione, nè si urtano nè si imbarazzano mai, e voi rimanete sorpresi di vedere in poco tempo la parete che voi avete distrutto. Mentre la moltitudine degli operaj è intenta al lavoro, quasi tutti i soldati si sono ritirati e solo qua e là fra seicento o mille lavoratori, si vede un guerriero che sta immobile senza alzare un sol pezzetto di fango o dar mano ad altro lavoro. Uno di essi poi sta sempre vicino alla parete che si sta costruendo.

LXVII.

Vigilanza dei soldati durante la riparazione della breccia. — Questa sentinella lentamente si rivolge per ogni lato e ad intervalli di uno o due minuti alza il capo e battendo le tanagliuzze produce quello strepitio che abbiamo già accennato, e dietro a questo si innalza subito un fischio che sembra prodotto da tutti gli operaj, quasi escisse da tutti i sotterranei del palazzo. Ad ogni grido dato dalla sentinella voi vedete che il lavorio si accelera é gli operaj raddoppiano i loro passi e l'opera loro.

LXVIII.

Secondo attacco e modo di comportarsi dei guerrieri — Se voi vi siete già annoiati nell'esaminare i lavori delle termiti che hanno già riparati i danni da voi arrecati, rinnovate l'attacco e voi vedrete un cambiamento di scena che soddisferà la vostra curiosità e ad ogni colpo che voi portate udirete un fischio e voi vedrete sparire in furia e in fretta gli operaj nei loro condotti sotterranei per cui del tutto scompaiono in pochi secondi dalle pàreti esterne delle colline, mentre i guerrieri invece si precipitano fuori colla solita rabbia. Non trovando il nemico che cercano, ritornano nell' interno delle abitazioni, mentre gli operaj pazienti ed attivi ritornano caricati del loro fango e si mettono al lavoro sotto la direzione di qualche guerriero che a quando a quando risveglia la loro operosità e sollecita la riparazione della colonia. In questo modo voi poi potrete divertirvi ad osservare l'alternar dell'allarme col lavoro e troverete sempre che in nessun caso gli operaj combattono e i guerrieri si abbassano al rango di manovali. Nelle società termitiche i ranghi sono meglio definiti che nei popoli delle Indie orientali: vi è chi serve e chi comanda; chi lotta e chi lavora.

LXIX.

Difficoltà di esaminare l'interno delle abitazioni. — Opposizione ostinata dei soldati. — Scoperta delle camere reali. — Fedeltà esemplare dei sudditi per il Sovrano. — Curiosi esperimenti di Smeathman. — Riesce assai difficile il poter esaminare con accuratezza l'interno delle colonie termitiche. Gli appartamenti che circondano il talamo reale, le stanze d'allevamento e in generale tutte le parti interne dell'edifizio sono sempre umide; per cui l'argilla riesce molto fragile. Riesce oltre a ciò molto difficile il separare le singole parti l'una dall'altra; giacchè hanno tutte una connessione fra loro e quando si rompe un arco ne cadono due o tre altri. A questi ostacoli si deve aggiungere l'ostinazione dei soldati, i quali combattono fino all'ultimo momento, disputando il terreno palmo a palmo; per cui riescono qualche volta a far fuggire i negri che hanno le gambe e i piedi nudi; mentre fanno insanguinare senza misericordia i bianchi che si occupano nel far loro la guerra. Nè ciò basta: mentre voi siete occupati a penetrare nelle parti interne dell'edifizio e i soldati difendono il primo impeto dell'attacco, gli operaj nelle parti più profonde barricano tutte le strade che conducono nei diversi appartamenti e particolarmente nella sala del trono; per cui chiusa per ogni lato riesce assai difficile lo scoprirla; finchè il terreno è umido; sicchè veduta al di fuori vi sembra una massa informe di fango. Voi potete però indovinare la posizione in cui si trova per la folla degli operaj e dei soldati che la circondano, mostrando la loro fedeltà e il loro coraggio e morendo poi sotto le sue rovine. La camera reale in un nido di grandi dimensioni può contenere parecchie centinaja di sudditi e voi la trovate così stipata dalla turba del popolo che di più non nè potrebbe contenere. Questi sudditi fedelissimi non abbandonano mai i loro sovrani anche nelle maggiori distrette e Smeathman più volte chiuse in una grande scatola di vetro l'ultimo rifugio della colonia e vide le termiti che si affaccendavano continuamente intorno agli sventurati loro sovrani; fermandosi spesso davanti alla testa della regina quasi le porgessero cibo ed esportando le uova che essa continuava a deporre, e che esse poi andavano ammucchiando in un cantuccio della camera reale e della prigione e dietro alcuni pezzi di fango provenienti dalle rovine dell'edifizio.

Alcuni di questi sventurati prigionieri s'aggiravano intorno alle pareti del carcere quasi volessero scoprire la causa di una così or-

renda rovina e dopo inutili e ripetuti sforzi per escirne ritornavano a confondersi colla folla, che continuamente e fino all' ultimo momento faceva la corte ai sovrani decaduti. Altri ponendosi ai fianchi della regina sembravano voler fissare colla loro mascella il ventre reale quasi volessero sollevarlo; ma Smeathman che osservò questo fatto non potè scoprire se le termiti eseguissero questi movimenti per trasportare il sacro peso o per invitarlo a muoversi o per qualche altro fine ignoto. Dopo alcuni sforzi inutili anche queste si mescolavano alla folla, che in denso turbine si addensavan oppure ajutavano altre che staccando alcune porzioncine della parete esterna del talamo reale la inumidivano col succo del loro corpo ed incominciavano a costruire alcun arco sottile sopra il corpo della regina, come se volessero difenderla dall'aria o proteggerla da qualche nemico immaginario. Se voi non interrompete l'opera loro troverete al dì seguente che il sacro corpo della regina è completamente coperto da una vôlta, la quale lascia un posto sufficiente a contenere molti servi che ne possano aver cura. Il re essendo molto più piccolo della regina si rimpiatta quasi sempre a un lato del suo ventre e di quando in quando si porta davanti al suo capo; ciò che però eseguisce molto più di raro degli operaj e dei soldati.

LXX.

Curioso esempio di un grande lavoro di ristaurazione. — Se voi nel vostro attacco distruttore rispettate la sala reale e spaccate per metà l' edifizio; aprendo a un tratto parecchie migliaja di gallerie e di camere; troverete che al giorno dopo esse sono tutte chiuse. Se voi riducete ad una rovina generale tutta la colonia, purchè non muojano il re e la regina o voi non li portiate altrove, nel cumolo delle rovine le termiti chiuderanno subito ogni apertura per cui può entrar l'acqua o l' aria fredda; e se voi non disturbate quegli instancabili architetti, troverete che in un anno avranno di nuovo innalzata la loro collina alla prima altezza e all' antico splendore.

LXXI.

Le termiti viaggiatrici. — Questi insettucci non sono meno curiosi di quelli che abbiamo già descritti. Questa specie è rara e maggiore in grandezza del *termes bellicosus*. Anche gli indigeni la conoscono assai poco. Smeathman ebbe l' opportunità di osservarla per azzardo. Un giorno in una gita che fece rimontando col

suo fucile il fiume Camerankoes, nel ritornare attraverso il folto del bosco, mentre camminava con grande silenzio colla speranza di trovare del selvaggiume, egli udì a un tratto un forte fischio; suono che in quei paesi è sempre allarmante per la moltitudine dei serpenti che vi si trovano. Ad ogni passo ch'egli faceva il fischio si ripeteva ed egli lo riconobbe come di origine termitica; ma non sapeva trovare nè vie coperte nè collinette. Seguendo il rumore si allontanò di alcuni passi dal sentiero e trovò con suo grande stupore una falange di termiti, che escivano da un foro praticato nel suolo e che poteva avere il diametro di quattro a cinque pollici. Esse escivano in numerose colonne e sembravano correre colla massima rapidità. A un braccio circa di distanza dall'apertura esse si dividevano in due colonne composte specialmente di operaj schierati da dodici a quindici in fila e che si affollavano come gli armenti delle pecore quando escono da una stalla; camminando sempre in linea retta, senza deviare menomamente nè a destra nè a manca. Tra queste si vedeva qua e là un guerriero che camminava con esse senza fermarsi nè volgersi addietro e che trascinando il suo grosso corpo sembrava un toro confuso in un armento di pecore. Mentre le colonne marciavano, molti soldati erano sparsi qua e là ai lati del cammino alla distanza di uno a due piedi e sembravano intenti a vigilare perchè qualche inimico d'improvviso non attaccasse i viaggiatori. Ciò che era ancora più singolare di tutto questo era la vigilanza di alcuni guerrieri, i quali salendo sulle pianticelle sparse qua e là pendevano dalla punta delle foglie osservando da un'altezza di dieci a quindici pollici la folla delle termiti che camminava a'loro piedi. Di quando in quando uno di essi batteva colla sua tanagliuzza sulle foglie e produceva quel rumore particolare che noi conosciamo già e che Smeathman aveva udito le tante volte, quando stava osservando le termiti della specie *bellicosus* intenta a riparare i danni arrecati alle sue colonie. Questo rumore produceva sulle termiti viaggiatrici lo stesso effetto, ed esse affrettavano il passo colla massima celerità ad ogni volta che un soldato batteva le sue tanagliuzze. Queste sentinelle restavano sempre tranquille al loro posto e solo a lunghi intervalli volgevano qua e là le loro teste. Le due colonne dopo aver percorso lo spazio di dodici a quindici passi non allontanandosi l'una dall'altra più di tre braccia si riunivano e discendevano nel suolo per due o tre aperture. Per lo spazio di un'ora il nostro viaggiatore stette intento ad esaminarle ed esse continuarono la loro marcia senza mai aumentare nè diminuire, solo i soldati che stavano ai lati sorvegliando il buon andamento della marcia si erano

accresciuti quando egli s'allontanò da quel luogo. Pressato dal tempo, Smeathman fu obbligato ad interrompere la sua interessante osservazione; mentre rimanendo più a lungo avrebbe forse potuto scoprire la regina di quella spedizione e avrebbe riuscito a trovare la loro abitazione che probabilmente doveva essere costruita nello stesso modo dei coni che già abbiamo descritti. Siccome questi insetti erano almeno di un terzo più grandi del *termes bellicosus* le loro colonie devono essere più meravigliose. Egli non riescì a vedere l'insetto nello stato completo.

Sebbene i costumi sociali e industriosi di questi insettucci siano stati osservati e studiati con accuratezza da molti, i naturalisti però non vanno ancora d'accordo sui caratteri fisiologici che distinguono le classi più numerose di queste società animali. Sembra ammesso da tutti che il re e la regina sono insetti perfetti sprovvisti di ali e che essi non servono ad altro che alla riproduzione e vengono onorati dalla nazione termitica come parenti universali. Sul carattere degli operaj e dei soldati non s'accordano però le opinioni dei dotti. Latreille credeva che gli operaj di Smeathman fossero larve che poi passassero allo stato perfetto, volando colle loro ali appena sbucciate a fondare nuove e fiorenti colonie, e che i soldati formassero una classe ben distinta che non giungeva mai allo stato di perfezione e che era sempre incapace di riprodursi. Burmeister fa osservare che in tutto il regno animale non vi ha esempio che i giovani non ancora sviluppati lavorino per gli adulti ed i vecchi, ed egli dubita che gli operaj possono essere larve o ninfe, e aggiunge che queste conservano sempre la loro forma anche quando compajono le termiti alate. — Huber dubita che i soldati possano chiamarsi di genere neutro e Kirby crede che siano probabilmente larve di maschi. Westwood è dell'opinione che i guerrieri e gli operaj rimangono sempre senz'ali e non cambiano mai di forma e che il loro sviluppo s'arresta prima di giungere alla maturità e che alcune acquistano uno sviluppo straordinario della testa che li costituisce guerrieri; mentre le vere larve delle termiti, che sono poi provvedute di ali, sono ancora sconosciute.

Queste congetture vaghe e confuse di naturalisti così illustri dimostrano abbastanza quanto rimanga ancora a scoprire sull'anatomia e la fisiologia delle termiti.

D^r. PAOLO MANTEGAZZA.

ISTINTO E INTELLIGENZA

Fig. 1. — *Il pecari o cignale dell'America Meridionale.*

Capitolo primo.

I.

Definizione dell' istinto. — Quando si considerano da vicino le abitudini e i costumi degli animali, vi si osservano alcuni atti che sembrano supporre un certo grado di ragione e di prudenza, come non si crederebbe di trovare nei bruti. Siccome però questi atti non si possono spiegare coll'intelletto, che è dote esclusiva dell'uomo, si cercò di attribuirli ad un altro potere, che si chiama istinto e che si definisce per un impulso indipendente da ogni istruzione e da ogni esperienza, che spinge gli animali a fare spontaneamente ciò che è necessario alla loro conservazione e alla propagazione della specie.

II.

L'istinto è indipendente dall'esperienza o dalla pratica. — L'istinto si può riguardare come un potere che viene diret-

tamente dal Creatore e produce direttamente i suoi effetti senza l'intervento di un processo mentale. Questi risultati però per quanto brillanti possano essere non si ponno modificare col ripetersi, cioè per mezzo dell'esperienza. Un istesso atto puramente istintivo viene eseguito colla stessa facilità e colla stessa perfezione nel primo tentativo come dopo molte volte; qualunque sia il numero di esse per cui fu ripetuto. Il bambino appena nato s'attacca colle piccole labbra al capezzolo materno, ne succhia il latte e lo inghiotte; ed egli eseguisce tutti questi atti differenti colla stessa facilità e la stessa perfezione con cui li compirà dieci e dodici mesi dopo. La giovine ape appena sbucciata dalla cella attende a costruirsi il suo favo di stanzuccie esagone con un processo di alta geometria e le fa così bene come l'ape più vecchia dell'alveare.

III.

L'istinto è diretto qualche volta dall'appetito. — L'istinto qualche volta sembra trascinare gli animali per mezzo di un vivo desiderio o di un appetito fisico. In questo modo il bruto cerca il cibo o un animale di un altro sesso, non allo scopo di raggiungere i fini che si propone la natura nell'arte di alimentarsi o di propagare le specie, ma solo per il piacere che accompagna la soddisfazione dell'appetito o della passione. In questo caso il piacere è come un'esca con cui il Creatore invita gli animali a fare ciò che è necessario per conservarne la vita e propagarne la specie. Così, sebbene gli animali cerchino il cibo per soddisfare la fame, l'atto di cercarlo è puramente istintivo. In questa scelta il bruto senza volerlo evita ciò che è velenoso o può fargli male e sceglie ciò che è nutritivo. L'animale ama sempre quei cibi che sono confacenti alla sua natura e ai suoi organi digerenti. Gli erbivori cercano i loro cibi nel regno vegetale, mentre i carnivori amano solo l'alimento animale. A prima vista potrebbe sembrare che gli animali nel fare questa scelta dovessero servirsi della ragione, avessero ad esaminare e confrontare, e a conoscere infine le proprietà degli alimenti adatti alla loro natura; ma nulla succede di tutto questo e solo li indirizza l'istinto il quale è un potere ben diverso e indipendente affatto dall'intelligenza.

IV.

L'istinto è una facoltà indipendente dalla memoria. — L'istinto è un semplice potere che eseguisce gli atti più compli-

cati nel modo il più perfetto, e quasi senza sforzo; mentre l'intelligenza è una facoltà che consiste di varie operazioni distinte, che dipendono dall'esperienza e che sono suscettibili di perfezionarsi indefinitamente per mezzo dell'esercizio. Le sensazioni ricevute per mezzo degli oggetti esterni sono i materiali dei quali si serve l'intelletto. Queste vengono ridestate dalla memoria la quale se le appropria e le conserva come un archivista. È in questo modo che dopo aver conosciuto un oggetto una volta, nel vederlo una seconda confrontiamo senza volerlo la sensazione che ci porge coll'altra già avuta altre volte e ne riconosciamo l'identità.

La memoria è quasi essenzialmente necessaria a quasi tutti gli atti dell'intelligenza. Se un effetto fu prodotto una volta da una causa, la nostra mente ne deduce che col riprodursi dello stesso agente ne nascerà sempre lo stesso effetto, e quanto maggiore è il numero delle volte in cui vedremo ripetersi la stessa cosa, tanto più ci convinceremo della verità di questa legge.

Quest'operazione è una delle più semplici e delle più elementari della nostra intelligenza, eppure non si può eseguire in alcun modo senza l'ajuto della memoria, colla quale possiamo confrontare i materiali raccolti nell'esperienza del passato colle cognizioni, che i nostri sensi ci porgono nel presente.

V.

Gli atti istintivi si distinguono dagli atti intelligenti. — Gli atti istintivi vengono eseguiti senza percezione o senza coscienza delle loro conseguenze. Gli atti intelligenti invece non solo vengono compiti colla coscienza dei loro risulati, ma precisamente allo scopo di raggiungerli. La mente conosce gli effetti che devono tener dietro ad una data azione e tende a farla eseguire per raggiungere appunto le conseguenze che necessariamente ne devono derivare.

VI.

L'istinto e l'intelligenza si trovano sempre insieme. — Non si deve supporre da quanto abbiamo detto, che l'istinto e l'intelligenza non possano trovarsi insieme e che l'uno escluda l'altro. È ben dimostrato al contrario, che tutti o quasi tutti gli animali posseggono ambedue questi poteri, e che nell'uomo che sta nel gradino più alto sulla scala degli esseri organizzati, la facoltà dell'intelligenza predomina in un modo straordinario l'istinto.

Nel passare dall'uomo all'animale, che più gli si avvicina, il salto è già enorme e la relazione fra l'istinto e l'intelligenza è così sproporzionata, che molti naturalisti mettendo un abisso fra l'uomo e gli altri animali ne fecero un regno a parte, essendo egli il solo genere del suo ordine e la sola specie del suo genere.

VII.

L'istinto aumenta e l'intelligenza diminuisce mano mano si va scendendo nella scala degli animali. — Nel discendere di gradino in gradino la scala degli esseri vivi si osserva che la mente diventa più debole e l'istinto si fa più prepotente fino a che per ultimo si perdono le traccie dell'intelligenza e la vita animale si riduce ad un sistema di fenomeni prodotti da impulsi istintivi.

VIII.

Opinioni di Descartes e Buffon. — La quistione sulla misura diversa dell'intelligenza e dell'istinto negli animali fu agitata da' più grandi filosofi e naturalisti dalle epoche più remote fino ai dì nostri. Descartes, che è detto da molti con nome latinizzato Cartesio, sosteneva che gli animali inferiori non erano che automi; e che essendo costrutti dalla natura, erano senza confronto più perfetti dei più ingegnosi che poteva costruire l'uomo. Buffon concedeva loro delle sensazioni ed una coscienza della vita presente, ma negava loro ogni esercizio del pensiero, la riflessione, la coscienza del passato e la memoria e il potere di confrontare le sensazioni o di elaborare le idee. Ad onta di questo in altri passi delle sue opere egli ammette, che non si possa rifiutare ad alcuna specie animale un certo grado di memoria ed altre facoltà intellettuali. Così per esempio nella storia del cane egli dice che quando è selvaggio, è ardente, collerico ed anche feroce, per cui riesce pericoloso; mentre nello stato di domesticità mostra le tendenze più affettuose ed esprime amore e desiderio di piacere e di essere amato. Il cane accovacciato ai piedi del suo padrone sembra mettere a sua disposizione il suo coraggio, le sue forze e i suoi talenti. Aspetta con attenzione i suoi ordini per eseguirli; lo consulta, lo interroga, lo supplica, interpreta al menomo segno i suoi desiderii; ha tutto il calore del sentimento che caratterizza l'uomo senza avere la sua ragione, ha maggior fedeltà e maggior costanza di lui, non ha ambizione, nè interesse egoistico,

nè desiderio di vendetta, nè teme altro che di dispiacere al suo padrone. È tutto zelo, tutto ardore, tutta obbedienza. Più sensibile alla memoria del benefizio che a quella dell'ingiuria, non si rivolta contro i cattivi trattamenti. Si umilia e dimentica o ricorda solo ciò che può rendergli più caro il suo padrone. Lungi dall'irritarsi o dal fuggire da chi lo punisce, si espone a nuove minaccie. Lecca la mano che lo batte e non risponde che coll'espressione del dolore, disarmando la mano, che lo punisce, colla pazienza e la sommissione (1).

In questo modo, mentre Buffon rifiuta il pensiero al cane, ammette ch'esso è capace di consultare, di interrogare e di supplicare il suo padrone, di intendere i segni della sua volontà. Ma come può dunque un cane intendere senza avere intelligenza? Senza la facoltà della memoria, come può ricordare il benefizio e dimenticare l'offesa? Buffon, come ci fa rimarcare giustamente Flourens, ammette come storico e nega come filosofo, e ad onta della sua acuta perspicacia lascia che la sua mente venga trascinata troppo dalla foga dell'argomento, che lo occupa in un dato momento. Come storico egli deve narrare i fatti e lo fa con verità ed eloquenza. Come filosofo, egli deve difendere un sistema ed egli allora chiude gli occhi per aprirli soltanto su quei, fatti che possono appoggiare le sue ipotesi.

IX.

Ricerche ed osservazioni di Federico Cuvier. — Per più di un secolo che corse fra Descartes e Buffon (2), la questione dell'istinto e dell'intelligenza degli animali venne discussa collo spirito dell'antica filosofia sopra il terreno spinoso della metafisica. Buffon e dopo lui Leroy incominciarono a portarla sul campo dell'osservazione e dell'induzione, ma il primo filosofo che la ridusse ad una formola esatta e ben definita, ed appoggiò le sue ragioni con osservazioni di molto valore, fu Federico Cuvier. Egli si propose di determinare i limiti dell'intelligenza di diverse specie, i confini che separano generalmente l'intelligenza dall'istinto e i caratteri, che distinguono l'intelletto umano da quello degli animali inferiori. Stabilite chiaramente queste tre basi, questa questione lungamente dibattuta si presentò sotto un nuovo aspetto.

(1) *Histoire du chien*, vol. 5, pag. 186.

(2) Descartes pubblicò il suo *Discours sur la Méthode* nel 1637; e Buffon il suo *Discours sur la nature des Animaux* nel 1753.

X.

Cause degli errori di Descartes, Buffon, Leroy e Condillac. — Quando Descartes e Buffon rifiutarono l'intelligenza agli animali; lo fecero per la ripugnanza di ammettere la stessa mente nell'uomo e nei bruti. Il loro errore derivava dal non intendere bene o dal non definire i limiti, che separano l'intelligenza degli animali da quella dell'uomo.

Quando Condillac e Leroy cadendo invece all'opposto estremo concessero agli animali i più alti poteri intellettuali, essi trascurarono la distinzione che esiste fra l'istinto e l'intelligenza. Attribuendo alla mente gli atti istintivi, essi non potevano spiegare la loro perfezione che con un grado molto elevato d'intelligenza e cadevano quindi nel paradosso di dover ammettere in alcuni bruti facoltà mentali più perfette di quelle dell'uomo.

XI.

Gradi d'intelligenza osservati nei differenti ordini di animali. — Le prime osservazioni di Federico Cuvier furono dirette a determinare il grado diverso di intelligenza che presentano i varii ordini dei mammiferi. Così egli trovò che questa facoltà era più sviluppata nei *quadrumani*, alla testa dei quali stavano il chimpanzè e l'ourang-outang, Il secondo rango fu concesso ai *carnivori* davanti ai quali pose il cane. Venivano in seguito i *pachidermi* col cavallo e l'elefante alla testa. I due ultimi ranghi erano formati dai *ruminanti* e dai *rosicanti*.

XII.

Accordo dell'intelligenza collo sviluppo cerebrale. — Questa classificazione dei mammiferi fondata sulla loro intelligenza come si può dedurre dallo studio dei loro costumi e delle loro abitudini si trova in perfetto accordo collo sviluppo cerebrale. L'organo centrale dell'encefalo si trova nell'uomo nel più alto grado di sviluppo e mano mano si discende dai quadrumani ai carnivori, da questi ai pachidermi, ai ruminanti e ai roditori si trova che questo principe fra i visceri si va semplificando nella sua struttura.

Il lettore troverà verificata questa legge in alcuni esempii che andremo citando nelle pagine seguenti, ma chi desiderasse averne una

dimostrazione più completa deve cercare i magnifici studii di Federico Cuvier nei quali si trovano le osservazioni originali.

XIII.

Opposizione fra l'intelligenza e l'istinto. — Dopo aver stabiliti i limiti che distinguono i gradi dell'intelligenza nei diversi ordini degli animali, Cuvier si occupò della questione più importante di fissare nettamente le linee che separano l'intelligenza dall'istinto.

Fra questi due poteri si trova l'opposizione più completa. Tutte le manifestazioni dell'istinto sono cieche, necessarie, invariabili: quelle dell'intelligenza invece sono contingenti, condizionali e suscettibili di infinite modificazioni. Il castoro fabbrica le sue capanne, e l'uccello costruisce il suo nido mossi solo dall'istinto. Il cane e il cavallo che vengono educati in modo da intendere il significato di alcune parole lo fanno coll'esercizio dell'intelligenza.

Tutti i più mirabili effetti dell'istinto sono innati. Il castoro fa da architetto senza aver ricevuto alcuna lezione. Esso è spinto da una forza costante ed irresistibile a fabbricare e costruisce perchè non può a meno di farlo.

Tutti gli effetti dell'intelligenza invece derivano dall'esperienza e dall'istruzione. Il cane ubbidisce al suo padrone solo perchè ha imparato a farlo. Egli è libero di fare e non fare e ubbidisce perchè vuole ubbidire.

L'istinto ha quasi sempre una direzione tutta speciale e limitata, mentre i poteri dell'intelligenza si aggirano in un campo assai vasto. L'industria e l'abilità architettonica del castoro, che eccitano tanto l'ammirazione, non possono esercitarsi in altro che nella costruzione delle sue capanne, mentre lo stesso grado di intelligenza e di attenzione con cui il cane ubbidisce al suo padrone in una cosa può renderlo utile in molte altre.

XIV.

Vantaggio di separare nettamente l'istinto e l'intelligenza. — Fino a che non si seppero distinguere l'un dall'altro i due poteri dell'istinto e dell'intelligenza, le abitudini e i costumi degli animali presentavano sempre una grande oscurità al naturalista osservatore e molte contraddizioni apparenti. Mentre in quasi tutti i casi l'uomo domina di gran lungo l'intelligenza dei bruti, in alcuni

sembra cedere la palma agli animali inferiori. Questo paradosso e queste contraddizioni apparenti però spariscono, quando si cerca di segnar con esattezza i confini che separano l'intelligenza dall'istinto. Tutto ciò che risulta dall'esercizio dell'intelletto negli animali inferiori sta molto al disotto dei poteri mentali dell'uomo; mentre invece tutte quelle manifestazioni ingegnose, che sorprendono in alcuni bruti e che supporrebbero un alto grado di sviluppo cerebrale sono le manifestazioni del cieco potere dell'istinto (1).

XV.

Esempio dell'istinto nelle piccole anitre. — Un esempio di un atto puramente istintivo ci è dato da un osservazione famigliare e che può esser fatta da tutti. Quando in una corte molti pulcini e molte anitrine guidate da una sola gallina si avvicinano per la prima volta ad un fosso, queste ultime si precipitano nell'acqua per quanto l'aja tenti ogni sforzo di impedirlo; ad onta che siano nate insieme e cresciute insieme ai pulcini. I paperotti che pur non avevano mai veduto nè acqua nè altri animali della loro specie in atto di nuotare, appena si trovano in mezzo al nuovo elemento, si servono delle loro zampe palmate come lo potrebbe fare l'anitra adulta più esperta.

XVI.

Costruzione di un favo di miele. — Un esempio di un lavoro più ingegnoso e più complicato ci è dato dall'ape. Il favo è un lavoro di alta geometria; per il quale non basterebbero alcune facoltà intellettuali di un ordine superiore, ma sarebbero necessarii un calcolo profondo ed una grande esperienza, se la mente dovesse guidare l'ape nel suo lavoro. Considerando le singole parti di un alveare, le quali son fatte in modo di servire ad usi molteplici in tempi successivi, bisognerebbe ammettere che l'ape avesse la maggiore previdenza e conoscesse tutte le fasi della sua vita per le quali deve passare. Supponendo che essa fosse pur dotata di tutto quel grado d'intelligenza necessario a fare tutto questo, essa non potrebbe raggiungere la perfezione della sua opera che dopo molti tentativi inutili e dopo varii esperimenti più o meno felici; dacchè la mente non può riuscire in un lavoro complicato che per gradi successivi

(1) Flourens. — *De l'instinct et de l'intelligence des Animaux* pag. 36.

di perfezionamento. Invece l'ape messa al lavoro fabbrica ad un tratto le celle colla massima facilità e perfezione. Troviamo dunque nella sua opera architettonica tutti i segni dell'istinto e non la manifestazione dell'intelligenza.

XVII.

I Trabocchelli del formicaleone. — Sebbene gli animali cerchino e si procurino il cibo con atti puramente istintivi, questi sono talvolta accompagnati da alcune circostanze assai difficili a spiegarsi senza l'intervento di un certo grado d'intelligenza.

Un piccolo insetto dell'Ordine dei *Nevrotteri* e della famiglia dei *Mirmileonidi* è detto volgarmente *formicaleone* e si può vedere de-

Fig. 1. — *Formicaleone.*

Fig. 2. — *Larva del formicaleone.*

lineato alla fig. 1. di grandezza naturale e nello stato di un completo sviluppo. La fig. 2. ne rappresenta la larva.

Quando si trova nel suo primo periodo di vita, come si vede nella seconda figura, vive di formiche e di altri insetti dei quali mangia il succo, ma i suoi poteri motori sono molto al disotto degli animalucci dei quali si ciba, per cui perirebbe per mancanza di nutrimento; se la natura non lo avesse dotato di una facoltà istintiva, colla quale riesce ad accalappiare coll'astuzia gli insetti dei quali non può in alcun modo impossessarsi colla forza.

XVIII.

Modo di costruire i trabocchelli e di servirsene. — Il formicaleone dopo aver esaminato accuratamente il terreno sul quale vuol preparare la sua trappola, comincia l'opera sua col tracciare un circolo che corrisponda nella sua grandezza al trabocchello. Ponendosi allora nel centro del circolo e servendosi di uno dei suoi piedi come di una pala, pratica uno scavo imbutiforme. Porta sul suo

capo i grani troppo grossi d'arena raccolti colle zampe e con una piccola scossa li getta ad una distanza di parecchi pollici dall'area del suo imbuto e continuando a muoversi in una linea spirale, va all'indietro e si avvicina continuamente al centro. Quando il nostro architetto ha gettato una quantità bastevole di arena riesce a formare un pozzo conico, nel cui fondo si nasconde, non lasciando scoperte che le sue mandibole. Se nel corso delle sue operazioni il formicaleone trova una pietruzza, non sembra farvi attenzione in sulle prime e continua il suo lavoro. Dopo aver terminato lo scavo ritorna ad esaminare la pietra e fa ogni sforzo per distaccarla e portandola sul dorso tenta gettarla fuori dal trabocchello. Quando non vi riesce, abbandona l'opera sua e andando in cerca di un luogo migliore ricomincia con tutta pazienza i suoi scavi.

Questi trabocchelli quando sono terminati hanno generalmente tre pollici di diametro e due di profondità, e quando il pendio delle loro

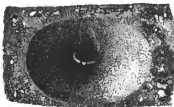



Fig. 3. — *Trabocchelli del formicaleone.*

pareti è guasto dalla caduta di qualche insetto, il formicaleone si occupa subito di riparare il danno (fig. 3).

Quando un insetto ha la disgrazia di cadere nel pozzo fatale, il formicaleone lo uccide all'istante e ne succhia il sangue, e quando non rimane che uno scheletro arido, lo tratta come un grano di sabbia e lo slancia fuori dal pozzo.

Qualche volta avviene che un insetto dopo esser caduto nel fondo del precipizio riesce a salvarsi dalle tanaglie omicide del suo nemico e riascende l'erta del cono. Allora il formicaleone slancia al di fuori una grande quantità di sabbia, rendendo il trabocchello più ripido e il cono più profondo; e l'insetto colpito molte volte dall'arena slanciata ricade nella fossa per non fuggirne mai più.

XIX.

Le ragnatele. — Alcuni ragni costruiscono delle reti con grande abilità onde dar la caccia alle mosche e agli altri insetti, dei quali

si nutriscono. La disposizione dei filamenti nella ragnatela varia nelle diverse specie ed è spesso di somma eleganza (1).

XX.

I pesci cacciatori d'insetti. Vi sono alcuni pesci i quali vivono di insetti, che vivono fuori dell'acqua, per cui devono ricorrere a stratagemmi molto ingegnosi per impossessarsi della loro preda. Una specie chiamata *l'arciero*, che abita il Gange, si nutrisce di alcuni insetti che poggiano sulle foglie delle piante acquatiche. Questo pesce, quando adocchia l'insetto, con occhio sicuro gli slancia molte gocce d'acqua, che facendolo cadere nell'acqua, lo fanno sua preda. Questo astuto cacciatore ha cura di rimanere alla distanza di alcuni piedi onde colla sua presenza non spaventare gli insetti dei quali si vuole impossessare.

XXI.

Previdenza dello scojattolo. Alcune specie di animali si nutrono di alcuni prodotti naturali, che non si trovano che in alcune stagioni dell'anno, e l'istinto li guida a provvedere in quel tempo d'abbondanza una quantità bastevole di cibo per nutrirsi in tempo di carestia.

Fig 4. — *Scojattolo comune.*

Lo scojattolo comune (fig. 4) presenta un esempio di questo istinto. Durante l'estate questo piccolo e vivace animaluccio raccoglie una grande quantità di noci, di ghiande, di mandorle e d'altri frutti consimili, e stabilisce il suo magazzino nel tronco scavato di un albero. Ha l'abitudine di formare varii depositi di cibo in diversi nascondigli e nell'inverno quando giunge per lui l'epoca della care-

(1) La ragnatela del ragno nero delle cantine può servire a curare le febbri intermittenti e Jackson assicura di averla trovata più utile della china e dell'arsenico. Graham appoggia questa credenza colla sua alta autorità.

In alcune provincie della Confederazione Argentina e specialmente in Santa Fè si son fatti alcuni *ponchos* (vestito nazionale degli abitanti dell'America Meridionale) colle ragnatele di un ragno che tende le sue reti fra gli alberi di mimose.

(Nota del Trad.)

stia va in traccia dei suoi magazzini, che riesce sempre a trovare anche quando sono sepolti dalla neve. Questo istinto di nasconder il cibo è nello scojattolo così irresistibile, ch'esso non cessa di farlo anche quando non ne ha bisogno, e nell'anno successivo nasconde colla stessa cura il resto del cibo che non ha potuto consumare. Tutti conoscono l'istinto, che ha la gazza di nascondere il cibo ed anche alcuni oggetti dei quali non si può servire in alcun modo.

XXII.

Fieno raccolto dal Lagomys di Siberia. — Un altro rosicante detto dai naturalisti *Lagomys pica*, e che rassomiglia assai nelle sue forme al coniglio comune ed abita la Siberia è dotato di un istinto ancor più singolare. Questo animale raccoglie nell'autunno l'erba, che può esser neccessaria al suo mantenimento durante il lungo e crudele inverno di quell'inospite paese, e si prepara il suo fieno come lo farebbe un agricoltore. Dopo aver tagliate le erbe più floride e succolente del campo, le sparge al sole onde abbiano a seccare, e finita quest'operazione, le ammucchia in modo da difendere il suo fieno dalle pioggie e dalla neve. Il *Lagomys* allora scava un condotto sotterraneo, che lo conduce dall'interno delle sue tane alla base de' suoi fienili.

XXIII.

L'istinto ingegnoso di molti animali si dimostra più che in altre cose nella somma abilità con cui si costruiscono le loro abitazioni. Nei loro lavori architettonici che sono spesso assai complicati, mostrano diverse forme di abilità, ma eseguiscono sempre l'opera loro allo stesso modo, non deviando mai d'una linea da quel piano, che hanno già formato in loro fin dalla nascita e del quale non hanno nè modello nè insegnamento alcuno.

Abbiamo già parlato dell'alveare delle api; ma il mondo popolatissimo degli insetti presenta molti altri esempi di industrie ingegnose.

Il baco da seta si costruisce coi dilicati fili, ch'egli tesse, il bozzolo nel quale si chiude per subire la sua misteriosa metamorfosi che lo cambia in pochi giorni in una farfalla.

Il coniglio scava le sue tane ed il castoro costruisce la sua casa con quella maestria che lo ha reso tanto celebre.

Più innanzi noi parleremo dei suoi lavori nel descrivere le opere fatte dagli animali che vivono in società.

XXIV.

La casa dell'hamster. — L'hamster è un piccolo quadrupede che appartiene alla classe dei rosicanti e che rassomiglia assai al ratto comune (fig. 5). Abita i campi in varie regioni d'Europa e d'Asia e arreca molti danni all'agricoltore. Questo animale si fabbrica una casa sotterranea composta di varie camere, riunite fra loro da corritoj.

Fig. 5. — *L'hamster.*

Quest'abitazione ha due aperture. Una di esse è un canale verticale per il quale l'hamster entra ed esce, l'altra è una via inclinata, che serve specialmente al lavoro architettonico e per essa l'animale esporta la terra che deve scavare onde formare una casa. Una camera destinata a stanza da letto è coperta d'uno strato di erba secca e molto pulita. Le altre sono magazzeni per le provvigioni d'inverno, ch'egli ammassa in grandi quantità.

La forma dei magazzeni è quasi sferica, ed hanno un diametro di 8 a 10 pollici.

La femmina che non abita mai in compagnia del maschio fornisce la sua abitazione di molte aperture, onde facilitare la ritirata ai suoi piccini, quando sono inseguiti dal nemico e devono fuggire precipitosamente.

Il numero dei magazzeni è adattato alla quantità delle provvigioni, per cui essi vengono fatti l'uno dopo l'altro; di mano in mano che sono pieni quelli già scavati.

La camera che la femmina destina come stanza d'allevamento per i suoi figli non contiene mai provvigioni. La madre sollecita vi pone della paglia e fa dei lettucci per i piccini. Due o tre volte all'anno essa partorisce cinque o sei figli, che allatta per sei settimane circa. Quando essi hanno raggiunta quest'età essa li congeda onde provvedano a sè stessi.

La profondità di queste abitazioni sotterranee varia secondo l'età dell'animale. I più giovani le scavano alla profondità di un piede e ad ogni anno successivo scendono più in basso, per cui il canale verticale che conduce al decano degli hamster ha spesso una lunghezza di più di cinque piedi e tutto il palazzo coi suoi magazzeni, coi suoi corridoj e le sue sale occupa un area, che ha il diametro di 10 a 12 piedi.

XXV

Abitazione della migale — Alcuni ragni noti ai naturalisti col nome di mygales costruiscono delle casuccie assai più complicate di quelle dell' hamster; e non accontentandosi di fare una stanza vasta e comoda vi mettono una porta coi suoi rispettivi cardini (fig. 6). A questo fine l'animale si scava nel terreno un fosso cilindrico di tre o quattro pollici di profondità, intonacandone i fianchi con una massa tenace.

Fig. 6. — *Nido della migale.*

Fatto questo, vi adatta una porta che costruisce col soppraporre degli strati alterni di intonaco e di filamenti vegetabili.

Questa porta chiude esattamente l'apertura cilindrica del fosso e vi è tenuta ferma con alcuni fili adesi ad uno dei suoi orli.

La superficie esterna di questa porta è fatta rozzamente e appena si può distinguerla dal terreno, mentre la parte interna è levigata e fatta con somma accuratezza. Dal lato opposto al cardine su cui si apre e si chiude l' uscio, si vede una serie di piccoli fori nei quali ficca le sue unghie il ragno, quando qualche nemico cerca di forzare la sua casa.

XXVI.

Abitazioni dei bruchi. — Nella schiera infinita degli insetti si trovano i modi più svariati e più ingegnosi di fabbricarsi le case. Alcuni bruchi fra gli altri formano le loro abitazioni col rotolare le foglie degli alberi, che poi cuciscono con alcuni fili che tessono coi loro stessi umori. Si possono vedere spesso di questi nidi pendenti dai cespugli e dai fiori nei nostri giardini.

Fig. 7. — *Nido della tortrix.*

È in questo modo che il bruco di una farfalla notturna, la *Tortrix viridiana*, si costruisce la propria casuccia (fig. 7).

XXVII

Abiti tessuti dalla lana della tignuola. — Altri insetti si fabbricano delle abitazioni coi filamenti delle stoffe di lana di cui si nutrono. Tra questi citerò la troppo conosciuta larva della tignuola, che è tanto fatale per i nostri abiti e le nostre pelliccie. Coi filamenti che sta divorando si costruisce un astuccio o una camicia che va allungando, mano mano cresce in dimensioni. Quando cresce di troppo e si sente stretta dal suo abito, lo taglia e vi inserisce un altro pezzetto di stoffa.

XXVIII.

Abitazioni degli animali che cadono in letargo. — Alcuni animali che passano l'inverno in uno stato di letargo non solo si preparano un ritiro adattato ai loro bisogni e un comodo letto, ma quando incominciano ad accorgersi di esser vicini all'epoca del loro sonno periodico, hanno cura di chiudere le porte della casa, come se prevedessero che per lungo tempo non avranno bisogno di escirne e che la porta aperta non solo li esporrebbe al freddo ma lascerebbe entrare dei nemici pericolosi.

XXIX.

La marmotta delle Alpi. — Quest'animale presenta un esempio di letargo invernale. Esso stabilisce le sue tane sul declive dei monti

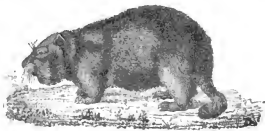



Fig. 8. — *Marmotta delle Alpi.*

verso il sud o verso l'oriente e si riunisce ad altri compagni onde associarsi al comune lavoro. La forma della loro casa sotterranea è quella di un Y coricato ≺, nella quale uno dei rami si dirige all'insù e un altro in basso. La cavità che forma il tronco della lettera Y forma la sala di dimora della marmotta, che è coperta di mu-

schio e di fieno dei quali fa sempre provvista durante l'estate. Il ramo discendente serve per gli escrementi e il sudiciume: per cui la camera rimane sempre netta e salubre.

XXX.

Modo di costruire la tana. — Buffon dice che le marmotte nel farsi i loro asili per l'inverno serbano un metodo ordinato nelle loro opere: alcune tagliano l'erba, altre la raccolgono in mucchi; mentre altre giacendo sdrajate colle loro gambe in aria si trasformano in una specie di treggia su cui le altre ammucchiano il fieno, che vien tenuto raccolto dalle gambe dell'animale, che si sottopone a questo difficile incarico, nello stesso modo con cui si appoggia il fieno ai quattro pali che il contadino pone agli angoli del suo carro. La marmotta convertita così in una carretta vien trascinata per la coda dalle altre all'apertura delle tane; dove vien scaricato il fieno.

Quest'asserzione di Buffon è contestata da varii naturalisti.

XXXI.

Abitudini delle marmotte. — Questi rosicanti delle Alpi passano la maggior parte della loro vita in queste tane. Esse vi rimangono di notte e quando il tempo è cattivo, escendone a ciel sereno e solo scostandosene assai poco. Mentre esse stanno fuori di casa correndo e scherzando sull'erba, una di esse posta in sentinella sopra una roccia vicina osserva il terreno e quando s'accorge di qualche pericolo imminente, vedendo un cacciatore, un cane, o un uccello di preda, ne dà avviso alla società delle marmotte con un lungo fischio e tutte fuggono precipitosamente alle loro tane.

XXXII.

Istinti migratorii. — Vi è un altro istinto assai rimarchevole, che serve a conservare l'individuo e la specie a che invita molti animali ad intraprendere lunghi viaggi ad epoche determinate. Queste peregrinazioni sono alcune volte periodiche e sono determinate dalle vicissitudini delle stagioni; per cui alcuni animali per il freddo eccessivo dell'inverno passano a climi più miti, o, paurosi del troppo caldo, emigrano a paesi freschi durante l'estate. Altre volte l'emigrazione è resa necessaria dal bisogno di provvedere ai piccini e l'animale va in cerca dei luoghi dove abbondi il cibo per i suoi

figli; ritornando dopo l'epoca degli amori in paesi più conformi ai suoi bisogni ed alle sue abitudini.

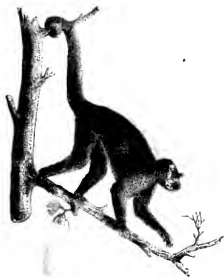



Fig. 9. — *Sajou a petto bianco.*

È in questo modo che le emigrazioni degli animali servono allo sviluppo dell'individuo e alla conservazione della specie.

XXXIII.

Emigrazioni irregolari ed accidentali. — Quando l'emigrazione è irregolare e il viaggio non è lungo; è perchè l'animale si muove soltanto per cercare un luogo più ricco di pascoli o dove più abbonda il suo cibo prediletto (1).

XXXIV.

Assemblea generale che precede l'emigrazione. — Qualunque sia lo scopo che spinge gli animali ad emigrare; essi

(1) È in questo modo che l'*ai* di Bolivia, o *perico ligero* degli Americani, quando ha spogliato un albero di tutte le sue foglie si lascia cadere per andare in cerca di un altro.

Alcuni indiani non fanno altrimenti degli animali. Nell'America meridionale i Pampas e i Tehuelches emigrano da un paese perchè privo di *guanacos*, andando in cerca di un'altra regione, dove possano trovare altri di questi quadrupedi che forniscono loro cibo e vestito.

(*Nota del Trad.*)

incominciano a riunirsi in un dato punto, quasi si fossero data una parola d'ordine per un'assegnazione di luogo. Quando lo scopo del viaggio è il cambiamento di clima, esse non aspettano che una temperatura

Fig. 10. — Lemure a fronte bianca con un figlio.

troppo eccessiva per il caldo o per il freddo li abbia a scacciare, ma prevedono quest'ultima cosa; nè si lasciano scacciare passo a passo dalla stagione che incalza. Per evitare tutti questi inconvenienti essi preferiscono un lungo viaggio a molte gite successive.

XXXV.

Emigrazione delle scimmie. — Le scimmie che si trovano in innumerevoli schiere nei vergini boschi dell'America meridionale, presentano l'esempio di un'emigrazione irregolare. Quando esse hanno devastato un paese, si vedono riunirsi di ramo in ramo in varii drappelli in cerca di un altro luogo, che più abbondi delle frutta di cui si nutriscono e dopo aver soggiornato per qualche tempo nel nuovo paese si mettono in movimento un'altra volta portando i loro figli sulle spalle o nelle loro braccia; e annunziandosi a vicenda l'ora della partenza collo schiamazzo più allegro e le urla più acute.

Fig. 10 — *Nido di un cardellino.*

Capitolo secondo.

I.

Emigrazione del lemming. — Un piccolo animaletto chiamato lemming, molto somigliante nella sua forma ad un ratto e che vive nelle parti montuose della Norvegia e del Mar Glaciale, presenta un istinto singolare di emigrazione, il quale sembra guidarlo a presentire l'avvicinarsi di una stagione inclemente.

Il lemming vive in alcune tane divise in varie stanzuccie nelle quali tiene la sua famiglia. Il suo cibo consiste di erbe nell'estate e

Fig. 11. *Il lemming.*

di licheni nell'inverno. Non ha l'abitudine di far provvigioni, ma vive di giorno in giorno di ciò che trova. Per un istinto inesplicabile esso prevede che l'inverno sarà più rigido dell'usato, per cui il gielo

eccessivo non permetterà ad esso di trovar cibo nel paese in cui si trova. Guidato da questa previdenza si riunisce a moltissimi altri compagni di viaggio e si reca in innumerevoli stuoli a climi più miti. Questo presentimento meteorologico del lemming venne osservato più volte, ma sorprese specialmente nel 1742. In quell'inverno il tempo fu eccessivamente rigido nella provincia di Umea, e fu invece molto più mite in quella di Lula, benchè situata in una latitudine più alta. In quell'anno si rimarcò che i lemming emigrarono da Umea e non abbandonarono la provincia di Lula.

Durante questa emigrazione si vedono infinite schiere di lemming che discendono qualche volta dai monti, avanzarsi in colonne serrate, mantenendo sempre una direzione in linea diretta, senza deviare per qualunque ostacolo che possa farsi loro innanzi. Essi passano a nuoto i fiumi che incontrano e solo vanno rasenti alle rupi quando non ponno arrampicarvisi. Queste legioni viaggiano specialmente durante la notte e di giorno riposano e pascolano.

Sebbene un gran numero di lemming muoia durante il viaggio, essi arrecano grandissimi danni nei paesi per cui passano; distruggendo tutta la vegetazione, che trovano sul campo e rivolgendo la terra per trarne i semi appena gettati. Fortunatamente gli agricoltori di Lapponia e di Norvegia hanno a lamentare rare volte le visite di questi viaggiatori; non succedendo più di una volta ogni dieci anni.

II.

Emigrazione del ratto del Kamtschatka. — Queste emigrazioni degli animali per lo più sono periodiche e regolari, essendo determinate dal continuo alternar delle stagioni. Così durante la primavera innumerevoli stuoli di un piccolo ratto campagnolo del Kamtschatka partono da quel paese per dirigersi verso l'occidente. Questi animali si avanzano sempre nella stessa direzione, come i lemming; viaggiano per centinaja di leghe e sono in tal numero che anche dopo un viaggio di 25 gradi di longitudine, in cui ne muore necessariamente una grande quantità, una sola colonna impiega spesso più di due ore per passare da un dato punto.

Nel mese di ottobre essi ritornano al Kamtschatka, dove il loro arrivo è una vera festa per i cacciatori, tenendo sempre dietro ai nostri viaggiatori una lunga schiera di animali carnivori, i quali forniscono preziose pelliccie agli abitanti di quei paesi.

III.

Gli istinti conservatori della specie sono più forti di quelli destinati a preservare l' individuo. — La natura si occupa con maggior impegno della conservazione della specie che di quella dell' individuo, per cui noi troviamo sempre più sviluppati quelli istinti che si dirigono al primo scopo. Il mondo degli animali presenta innumerevoli esempi delle assidue ed affettuose cure che i genitori prestano alla loro prole. L'uccello sagrifica per intiere settimane tutti i suoi piaceri e si accovaccia sulle sue uova. Il nido ch'egli costruisce per contenerle è fatto con molta industria e serve di casuccia, dove i piccini trovano protezione dalle intemperie e prendono il cibo, finchè abbiano acquistato la forza e l'agilità necessaria per provvedersi da soli l'alimento.

IV. V.

Istinti degli insetti per conservare la loro prole. — Gli insetti dimostrano molta cura per i loro figli. Alcuni di essi muojono subito dopo aver deposte le loro uova e non sopravvivono abbastanza per vedere la loro discendenza. In questi casi sembra che il Creatore abbia assunta la cura di provvedere ai figli orfani, facendo che i parenti innanzi di morire indovinino i bisogni della loro prole.

Questo istinto di previdenza è molto singolare, perchè le larve si nutrono spesso di cibi molto diversi da quelli, di cui si alimentano i loro genitori e vivono in condizioni del tutto diverse da essi.

L'istinto che guida alcuni animali ad educare i loro figli e a sviluppare in loro alcune facoltà li ravvicina assai all'uomo, e destando in noi lo stupore e l'ammirazione ci mostra con maggior eloquenza che colla parola, di quanto il potere divino, che ha creato ogni cosa, superi la mente umana.

VI. VII.

Trasformazioni degli insetti. — Una delle manifestazioni più brillanti dell'istinto è la previdenza, che sembrano avere le madri degli insetti nel deporre le loro uova in quelle condizioni, che saranno favorevoli al loro sviluppo ed alla vita degli animalucci che ne nasceranno.

Per chi non lo ricordasse, ripeteremo che gli insetti, prima di raggiungere lo stato completo di sviluppo, passano per due stadii, nei quali

le loro forme, e le loro abitudini sono diversissime da quelle dei loro genitori. La prima epoca di vita dell' insetto è quella che si chiama col nome di *larva* o *bruco* e la seconda è quella di *ninfa* o di *crisalide.*

La larva non differisce solo dall' insetto perfetto nella forma e nell'organizzazione esterna, ma si alimenta quasi sempre con diversi cibi e vive spesso in un altro elemento. Alcune volte l' insetto si nutre di succhi vegetali e la sua larva è carnivora e vorace: altre volte il primo si libra sulle ali in aria aperta, mentre la larva è acquatica o si accovaccia fra i peli o negli integumenti ed anche nello stomaco o nelle intestina degli animali. L' insetto non può dunque in alcun modo per esperienza conoscere i primi bisogni delle larve che devono escire dalle sue uova.

In alcuni casi questa previdenza riesce ancora più inconcepibile, perchè la madre muore prima che i suoi figli sbuccino dalle uova. In ogni caso essa nel deporle prende tutte le precauzioni necessarie perchè i suoi piccini possano trovarsi nelle condizioni più favorevoli al loro sviluppo. Se la sua prole deve essere acquatica, essa deposita le sue uova presso alla superficie dell'acqua. Se essa deve nutrirsi della carne o degli umori di qualche animale, essa ha cura di andarne in cerca e di deporre le uova in quegli organi, che potranno fornire ai suoi figli il cibo di cui hanno bisogno. Se la nuova generazione nel primo periodo di vita deve nutrirsi di sostanze vegetabili, essa deposita le uova sulla pianta adatta, e su quelle parti che devono fornirle il cibo più opportuno. Alcune le depongono sulle foglie di un albero, altri nella corteccia; altri le depositano nei semi o nel nocciolo dei frutti, secondo i bisogni della larva.

VIII.

Precauzioni degli insetti nel deporre le uova. — Le cure materne non finiscono qui: l' insetto quasi sapesse che la sua prole dovrà lottare contro mille nemici senza che essa possa difenderlo, usa delle precauzioni più intelligenti per proteggerla. A questo scopo essa copre le uova di varie coperture le quali le celano agli occhi dei nemici. Altre volte le ravvolge in caldi vestiti per proteggerle dalle intemperie dell' atmosfera.

IX.

Casuccia del liparis chrysorrhea. — Questo insetto involge le sue uova in una copertura impenetrabile all'acqua e fatta coi peli

che toglie a sè stesso. Incomincia a formare sulla superficie di un ramo un morbido letto su cui va depositando strati successivi di uova frammisti a nuovi peli, ricoprendo il tutto con una pelliccia, i di cui filamenti sono disposti in modo diverso. I peli che formano la parete interna del nido sono collocati con molto ordine; e quelli che stanno al di fuori son posti con molt' arte come le tegole di una casa, per cui la pioggia che vi cade, scivola e non lo bagna. Quando la prole ha finito il suo lavoro, che dura da ventiquattro a quarantott' ore, il suo corpo che era prima ravvolto in un ricco manto di velluto, ne rimane del tutto privo ed essa muore.

Le femmine che devono difendere le loro uova in questo modo hanno spesso l'estremità dei loro corpi fornita di una grande quantità di peli destinata a quest' uso.

X.

Esempi citati da Reaumur e Degeer. — Reaumur trovò un giorno un nido molto singolare nella sua struttura. Le uova erano poste in linea spirale intorno ad un ramo e coperte di una lanuggine densa e morbida, nella quale ogni piccolo pelo era posto orizzontalmente, per cui il nido rassomigliava alla coda di una volpe.

Degeer osservò alcuni afidi che coprono le loro uova con una lanuggine simile al cotone, ch'essi distaccano dal loro corpo col mezzo delle loro zampe posteriori. Ogni uovo aveva una piccola copertura che lo chiudeva in un morbido astucchio.

XI.

Modo di difendere la prole dalla luce. — Pare che gli insetti non solo coprano le loro uova per difenderli dall' umido e dal freddo ma anche per proteggerla da una luce troppo viva che potrebbe essere fatale all' esistenza della prole che deve nascere. È fuori di dubbio che alcuni insetti depositano le loro uova sulla porzione inferiore delle foglie. Quando si trovano sul lembo superiore si osserva che sono più o meno opache; per cui non possono temere l' influenza della luce troppo viva (1).

XII.

La farfalla comune dei nostri giardini. — L' insetto nel suo completo sviluppo si nutre del miele che succhia dai nettarii dei

(1) Lacordaire. *Int. Ent.*, vol. I, pag. 29.

fiori, e la sua larva meno dilicata e più vorace si nutre delle foglie dei cavoli e di altre crocifere. Quando noi vediamo la farfalla svolazzare quà e là sopra varie piante, crediamo forse ch' essa vada in cerca di cibo, ed essa invece va cercando l'erba di cui deve nutrire la nuova prole. Quando essa l'ha trovata ed ha verificato che nessun'altra farfalla prima di essa se ne è servita allo stesso scopo, vi depone le sue uova e muore dopo aver compito l'atto più solenne della sua vita.

XIII.

L' estro. — La larva dell' estro (*Oestrus equi*) è destinata a vivere nello stomaco del cavallo e parrebbe impossibile che la madre di questo insetto, che è provvista di ali, volasse giù per il gorgozzulo di quel grosso quadrupede per deporvi le sue uova. Essa invece riesce al suo scopo in un modo molto ingegnoso. Volando intorno ad esso viene a depositare sulla sua pelle varie centinaja delle sue piccole uova sulla estremità dei peli, dove le agglutina con un umore appicaticcio che secerne dal proprio corpo. Questa prima operazione però non basterebbe a fornire agli animalucci il terreno necessario al loro modo di vivere. Parrà strano a molti, che il trasporto delle uova nello stomaco sia fatto dal cavallo istesso, il quale leccando la pelle su cui stanno depositate le uova, le distacca insieme alle larve che talvolta ne sono nate e le inghiotte colla scialiva portandole così in quell' unico posto, dove possono trovare vita ed alimento.

Nè ciò basta: molte uova deposte troppo lungi dalla lingua del cavallo, o in posizioni, dove essa non può arrivare, potrebbero andar perdute; ma la femmina dell' estro guidata da un istinto cieco e previdente depone le uova solo in quei luoghi, che possono essere leccati, come sarebbero le ginocchia e le spalle.

XIV.

L' icneumone. — Questo nome fu dato ad uno dei quadrupedi di cui si diceva falsamente, che deponesse i suoi figli sul corpo del coccodrillo, di cui divorava poco a poco le viscere. Il nome fu trasferito da Linneo ad una vasta tribù di insetti, le cui larve si nutrono dei corpi viventi di altri insetti, sui quali la madre deposita quindi le sue uova.

Gli icneumoni furono chiamati da alcuni naturalisti *muscae vibrantes*, per il continuo vibrare che fanno colle loro antenne, e che

è da alcuni creduto necessario per conoscere gli insetti che possono servire di cibo ai loro figli. Questa supposizione però è del tutto falsa, perchè molte specie di icneumoni non presentano questo moto vibratorio.

XV.

Servigi che presta l'icneumone nel distruggere alcuni insetti nocivi. — Gli icneumoni sono molto utili nell'economia della natura, giacchè arrestano lo sviluppo troppo numeroso di alcune specie di insetti nocivi, quali sono i bruchi delle farfalle bianche e le tignole.

Essi sono di diversa grandezza a seconda degli insetti che devono distruggere. Così avviene che nell'ordine ammirabile dell'universo la produzione organica e la metamorfosi distruttiva si diano la mano per mantenere l'equilibrio negli esseri della creazione.

XVI.

Sua forma e sue abitudini. — L'icneumone è un insetto munito di quattro ali (fig. 12) che non vive d'altra cosa che di miele. La femmina è sempre in grandi faccende per scoprire un nido adattato onde deporre le proprie uova; ed essa è in continuo movimento per poterlo trovare. Quando essa ha bisogno di un bruco o di una larva di tignole va e viene senza posa sulle piante, dove si sogliono trovare questi insettucci; percorrendone tutte le foglie l'una dopo l'altra.

Fig. 12. *L'icneumone.*

Appena essa ha trovato la sua vittima, l'assale, e infiggendo lo stilo nelle sue carni vi deposita un uovo. Invano l'insetto, quasi consapevole del tristo destino che l'attende, si dibatte e si divincola, lasciando gocciolare un liquido acido o minaccia il nemico coi suoi tentacoli o coi deboli mezzi di difesa che natura gli ha' concesso. L'icneumone intrepido sfida ogni pericolo e non rimane tranquillo finchè non ha provveduto alla sussistenza della sua prole futura.

Sembra che in alcuni casi questo insetto si accorga che un altro icneumone lo ha preceduto nell'inoculazione e lascia il bruco e la tignola, che non potrebbe servire di cibo ad un tempo pei due ospiti, che nascessero entro le sue viscere.

Alcune specie di icneumoni molto piccoli possono vivere in un numero discreto in un sol corpo di bruco, per cui vi vengono inoculate a più riprese fino a 150 uova l'uno dopo l'altro.

XVII.

Modo di nutrirsi delle sue larve. — La larva che sbuccia dall'uovo dell'icneumone incomincia a nutrirsi delle carni del suo ospite, facendolo con tale raffinato studio, ch'esso continua crescendo e porgendogli nuovo cibo, finchè quando l'inquilino è arrivato al suo completo sviluppo, la larva muore ancora allo stato di bruco, o appena raggiunto lo stato di crisalide. In quest'ultimo caso chi conservasse chiusa in una scatola la ninfa ne vedrebbe escire invece di una farfalla o di una tignola uno o più icneumoni.

Durante questa strana e crudele operazione la larva carnivora continua talvolta per alcuni mesi a nutrirsi della carne del bruco, che gli porge casa ed alimento e benchè all'ultimo non lasci intatti che gli intestini e la pelle, ha gran cura di non rodere mai gli organi vitali, quasi sapesse che la sua esistenza fosse stretta da un nodo fatale colla vita della sua vittima. Questa intanto continua a mangiare, a digerire e a muoversi, mostrando le apparenze della salute e non muore che quando essa non è più necessaria all'ingrato e crudele icneumone.

Questo fatto ci fa meno orrore, perchè avviene fra piccoli insettucci, che per il loro modo di vivere e di sentire sono troppo lontani da noi, onde possiamo avere compassione dei loro dolori. Ma quale sarebbe l'impressione che ne proveremmo se ciò si verificasse nei grossi quadrupedi! se per esempio, un animale rapace e carnivoro si impiantasse nel dorso di un cane e ne divorasse poco a poco la carne, le arterie e le viscere, e si rivestisse delle sue spoglie, facendosi portare e nutrire dalla propria vittima (1).

XVIII.

Il necroforo. — Il necroforo (fig. 13) quando sta per deporre le sue uova va in cerca del cadavere di una talpa o di un altro piccolo quadrupede. Dopo avervi posti i germi dai quali nasceranno i suoi figli, li seppellisce colla carogna, che porgerà loro un lauto cibo appena vengano alla luce.

(1) Kirby. *Int.*, vol. I, pag. 288.

XIX.

Modo di seppellire i cadaveri. — Quest' insetto, che con nome greco è detto seppellitore di morti adopera molta industria per raggiungere lo scopo che si propone nelle sue paterne sollecitudini. Appena il cadavere di un uccello, di una talpa o di un sorcio si

Fig. — 13. *Il necroforo.*

Fig. 14. — *Il necrophorus hydrophilus.*

Fig. 15. — *Il necroforo marino.*

trova abbandonato nell'aperta campagna, appariscono ad un tratto da cinque a sei necrofori, che dopo un rapido volo calano sulla carogna intorno alla quale girano, quasi volessero conoscere le sue dimensioni, la sua posizione e la natura del suolo su cui si appoggia. Fatto questo, incominciano colle zampe anteriori a scavare il terreno intorno ad essa, mentre alcuni sollevano il corpo onde non abbia a schiacciare gli intelligenti becchini. Continuando gli scavi con molta attività, il cadavere si abbassa poco a poco e in poche ore si trova in un foro, che ha una profondità di dieci a dodici pollici. I maschi prendono parte al lavoro e quando è finito, le femmine si affrettano di deporre nella carogna le proprie uova.

XX.

Aneddoto riferito da Strauss. — Clarville (1) racconta di aver veduto un necroforo in atto di voler seppellire un sorcio, e che trovando il terreno troppo duro per permettere uno scavo andò in cerca di una terra più molle poco lungi di là e dopo avervi fatta una fossa si studiava con ogni sforzo di trascinarvi il sorcio. Dopo molti sforzi inutili non potendo smuovere quel corpo per lui troppo pesante volò via. Poco tempo dopo ritornava accompagnato da quattro altri compagni, i quali lo ajutarono nell' impresa che riuscì benissimo.

(1) Citato da Strauss nelle *Considerations générales*, pag. 389.

XXI.

Altro aneddoto del gymnopleurus pilularius. — Un insetto che appartiene al sottogenere dei lamellicorni e che è detto dagli entomologi *gymnopleurus pilularius*, depone le sue uova in alcune piccole pallottoline di letame che egli stesso sa fare. Uno di essi, mentre stava occupato a portare il suo peso, cadde con esso in una fossa, da dove non sapeva più trarlo fuori. Dopo alcune inutili prove andò ad un letamajo vicino, dove molti dei suoi compagni stavano facendo la loro pallottola e persuase tre di essi ad accompagnarlo. Giunti al luogo, dove era avvenuto il malaugurato accidente i quattro coleopteri riunirono i loro sforzi e riuscirono a cavar fuori la pallottolina disgraziata. Compiuta l'opera i tre amici ritornarono come prima alle loro faccende.

XXII.

Questi atti dimostrano un certo grado di ragione. — È assai difficile e fors' anche impossibile lo spiegare questi atti col solo istinto, senza ammettere un certo grado di raziocinio e alcuni mezzi di comunicazione fra un animale e l'altro, che tengano luogo di linguaggio. Se questi atti fossero comuni a tutte le specie e se si ripetessero frequentemente, si potrebbe forse spiegarli col cieco impulso dell'istinto, ma essi provengono da circostanze eccezionali, da accidenti impreveduti e nel modo di concepirli noi troviamo chiaramente i segni più palesi dell'intelligenza e dell'esempio del raziocinio. Così quando il nostro *Gymnopleurus* si recò al letamajo in cerca di soccorso, non condusse seco un numero troppo grande di compagni, ma solo il numero strettamente necessario perchè lo scopo fosse raggiunto. Pare dunque che negli sforzi fatti per cavar fuori dal fosso la sua pallottolina, egli avesse potuto persuadersi del numero di insetti necessario per farlo, e recandosi al mucchio di letame, espresse il suo desiderio e i proprii bisogni; ciò che non potrebbe aver fatto senza conoscere alcuni segni che tengan luogo di un vero linguaggio.

XXIII.

Aneddoto di uno sphex riferito da Darwin. — Questo naturalista ci riferisce, che passeggiando un giorno nel suo giardino

(1) Illiger. *Entomological Magazine*. Vol. I, pag. 448.

vide uno sphex, che aveva acchiappato una mosca, che quasi lo eguagliava in grandezza. Essendo incapace di trasportarne tutto il corpo, ne distaccò colle sue mandibule il capo e l'addome, non portando seco che il tronco colle ali. Nel volar via colla sua preda le ali della vittima mosse dal vento si attorcigliarono intorno a lui e gli impedirono la fuga, per cui calò di nuovo sul viale del giardino e distaccò le ali della mosca dal corpo, l'una dopo l'altra; riprendendo subito dopo il suo volo.

XXIV.

Analisi di questo caso. — Nell'osservazione di Darwin l'intelligenza si può nettamente separare dall'istinto. Questo poteva aver spinto lo sphex a distaccare le ali della mosca prima che la trasportasse al suo nido, e fors'anche si avrebbe potuto credere, che le ali non fossero per esso un cibo conveniente, e colla stessa ragione si poteva spiegare il distacco del capo e del ventre, supponendo che tutti gli sphex trovandosi nello stesso caso farebbero sempre lo stesso. Quando invece la mosca è piccoletta, per cui il suo uccisore possa trasportarla intiera, non ne toglie parte alcuna; e solo quando essa è troppo voluminosa, la riduce a dimensioni minori, onde alleggerirne il peso. Quando lo sphex ne distaccò le ali fu dopo aver trovato per esperienza che esse erano incomode assai al suo volo per la resistenza che offrivano al vento. Ora se il nostro insetto sospese la sua corsa, se scese a terra e l'una dopo l'altra staccò le ali della sua vittima, bisogna ammettere che avesse capito, che quelle parti più delle altre per il loro volume riescivano d'inciampo al suo volo. A questa facoltà si conviene sicuramente il nome di ragione, benchè in sulle prime sembra difficile il concedere allo sphex l'elaborazione intellettuale di un raziocinio.

XXV.

Aneddoto di un necroforo. — Gleditsch (1) ci racconta che uno dei suoi amici volendo far seccare il cadavere di un rospo, lo espose all'aria dopo di averlo sospeso a un bastone impiantato nel suolo, onde difenderlo dall'attacco dei necrofori, che in quel luogo abbondavano assai. Questa precauzione gli riuscì inutile. Quei coleotteri circondarono subito il palo e dopo aver esaminato il cadavere e

(1) *Phys. Bot. Æcon. Abhand.* Vol. V, pag. 220.

il terreno si misero di tutta lena a scavare la terra che lo sosteneva, per cui riuscirono in poco tempo a seppellire non solo il rospo ma anche il legno in che stava infitto.

XXVI.

Segni di raziocinio nel fatto precedente. — Il fatto riferito da Gleditsch ci mostra chiaramente alcune circostanze che sono inesplicabili affatto senza il concorso della ragione e d'un certo grado di previdenza. Se i necrofori scavarono la terra su cui si appoggiava il bastone si è perchè conobbero, che esso era tenuto nella posizione verticale dal terreno in cui era infitto, per cui togliendo il punto d'appoggio cadrebbero il rospo ed il legno a un tempo solo. Fatto questo si può concedere, che l'istinto solo li spingesse secondo il solito a seppellire il rospo ma non il bastone. Essi nel prendere questa precauzione volevano forse nasconderlo agli occhi di chi tenterebbe un'altra volta di togliere il rospo dai loro attacchi.

XXVII.

Prudenza delle formiche. — Tra le molte prove che si potrebbero addurre per dimostrare che gli animali sono capaci di confrontare e fino ad un certo punto di generalizzare le loro idee in modo da poterne dedurre alcune conseguenze che servono poi di norma di condotta, Reaumur (1) cita il caso delle formiche, che stabilite presso ad un alveare, benchè tenerissime del miele, non vi si avvicinano mai, finche è abitata, mentre se riesce a spopolarsi affatto dalle api che vi abitavano; esse vi si precipitano in un baleno, divorando tutto il miele che vi trovano. Questa condotta così prudente ammette che le formiche abbiano esperimentato qualche volta la vendetta crudele delle api dopo aver tentato di devastarne gli alveari, per cui se ne tengono lontane, aspettando tempi migliori per soddisfare il loro desiderio di miele.

XXVIII.

Il D[r] Franklin e le formiche. — Franklin credeva che le formiche potessero comunicarsi le idee fra loro e in prova di questo si riferiva al viaggiatore svedese Kalm, da cui pigliava a pre-

(1) *Mémoires*, Vol. III, pag. 709.

stito il seguente fatto. Questi aveva posto un vaso di triacca in un gabinetto infestato dalle formiche; per cui esse vi entrarono subito incominciando a far bottino. Egli allora le scacciò e sospese nell'aria il vaso per mezzo di una corda. Una formica sola rimase prigioniera nel vaso e dopo essersi ben rimpinzata di triacca con grande stento risalì la corda e fuggì alla sua tana. In meno di mezz'ora una miriade di formiche venuta d'ogni parte calarono dalla soffitta e scivolando lungo la corda calarono nel vaso incominciando a mangiare allegramente. Questa rapina durò finchè rimase una bricciola di triacca e due colonne sfilavano lungo la corda; una scendendo e l'altra ritornando. È fuori di dubbio che in questo caso la formica prigioniera aveva insegnata la via alle compagne; dacchè tutte ad un tempo vennero in grande stuolo ad attaccare la triacca, scegliendo l'unica via ch'era rimasta aperta (1).

XXIX.

Aneddoto di un ape riferito da Wailes. — Un fatto consimile ci è narrato da Wailes (2) che dimostra la suscettibilità di imparare in un ape. Egli osservò che tutte le api nel venire per la prima volta a visitare i fiori di un passioncino (*Passiflora cœrulea*) che ornava la parete della sua casa, si trovavano imbarazzatissime dalla strana forma di quei fiori e solo dopo due o tre minuti di inutili tentativi riuscivano a trovare il cammino più breve per succhiare il miele che era nascosto nel fondo del calice. Dopo aver acquistata questa nuova cognizione, esse ritornavano poi senza imbarazzo e senza mai andare a tentone andavano difilato sui nettarii. Wailes riusciva poi sempre a distinguere le api che conoscevano già i passioncini da quelle che per la prima volta li visitavano in cerca di miele.

Fig. 16. — Il calabrone

XXX.

Aneddoto di un Calabrone. Huber — ha osservato, che quando un calabrone (fig. 16) è troppo grosso per poter introdursi nella corolla di

(1) Kirby e Spence. Vol. II, pag. 522.

(2) *Entomological Magazin.* Vol. I, pag. 525.

un fiore, vi pratica alla base un foro colle sue robuste mandibole e per esso introduce la sua proboscide onde succhiarne il miele. Se quest' insetto prendesse queste precauzioni sul bel principio e le ripetesse ad ogni fiore e sempre, si potrebbe spiegare la sua abilità coll' istinto; ma siccome esso non dà mano a questo mezzo che dopo aver tentato inutilmente più volte di introdursi nella corolla per la via naturale bisogna ammettere un certo grado di intelligenza nelle risorse che sa trovare onde raggiungere il suo scopo. Per far questo è necessario supporre nell'insetto esperienza e quindi memoria e facoltà di comparare. Quando esso ha già tentato una volta di introdursi in una corolla per la sua apertura senz' esser riuscito, non ripete lo stesso tentativo nei fiori della stessa specie: ma si pone alla base a mordicchiare la corolla onde sicuramente e di primo colpo poterne succhiare il miele. Huber ha verificato questo fatto più volte coi fiori delle fave (1).

XXXI. XXXII.

Memoria degli insetti. — Gli insetti ci offrono continue prove della loro memoria senza di cui è impossibile che possano acquistare l'esperienza. Ogni ape nel ritornare dalle sue escursioni riconosce sempre il suo alveare, benchè sia spesso circondato da molti altri che in tutto lo rassomigliano per cui all' uomo stesso senza una grande attenzione riuscirebbe impossibile il distinguere l' uno dall' altro.

Questo fatto dimostra un certo grado d' intelligenza; perchè l' ape non può conoscere il suo alveare per i suoi caratteri esterni soltanto, ma per le relazioni che presenta cogli oggetti che lo circondano. Questa facoltà non è una pura analogia ma è stabilita negli esperimenti diretti e sull' osservazione.

Si fece la prova di togliere un alveare dal luogo in cui si trovava da lungo tempo e si videro le api correr subito con molta pressa intorno alle loro casuccie, quasi volessero riconoscere ogni cosa o prendere la topografia del nuovo soggiorno.

La regina delle api prima di innalzarsi nell'aria seguita da numerosi ammiratori per attendere alla fecondazione prende le stesse precauzioni onde acquistare precise cognizioni topografiche.

(1) *Philosophical Transactions.* Vol. VI, pag. 222.

XXXIII.

Versi di Roger a questo proposito — La memoria delle api è cantata in bellissimi versi dal poeta inglese Roger, nel suo poema su questa facoltà, e noi domandiamo perdono al lettore di presentarne una pallida traduzione. Per chi sapesse leggerli nell' originale; daremo il testo del poeta:

Ascolta: l' ape col gentil sussurro
Mormorando saluta il sol che arride
Nei raggi del mattino e lungo i colli
Di timo profumati tende l' ali,
Invitata dall' onda dei ruscelli.
È mezzodì: già è notte: l' occhio suo
Sì finamente dentellato avanza
L' ingegno arguto e i voli del pensiero.
Sì debole la vista e grande il mondo!
Or chi conduce il pellegrin paziente
Alla sua cella e qnale arcana forza
D' orgogliosa fidanza il core empiendo,
Sicura guida l' ape intelligente
A ricordare l' onde profumate,
Che la guidàro ai perigliosi voli?
Salve, o memoria, salve! il raggio tuo
Risplende ovunque e la tua luce guida
La creatura più umil della natura.

« *Hark! the bee winds her small but mellow horn,*
Blithe to salute the sunny smile of morn.
O'er thymy downs she bends her busy course,
And many a stream allures her to its source.
'Tis noon, 'tis night. That eye so finely wrought,
Beyond the search of sense, the soar of thought,
Now vainly asks the scenes she left behind;
Its orb so full, its vision so confined!
Who guides the patient pilgrim to her cell?
Who bids her soul with conscious triumph swell?
With conscious truth retrace the mazy clue
Of varied scents that charmed her as she flew?
Hail, MEMORY, *hail! thy universal reign*
Guards the least link of Being's glorious chain. »

XXXIV.

Errore del poeta. — Il poeta nei suoi versi cadde in un errore di storia naturale. L'ape non è ricondotta all'alveare dalle onde profumate dei fiori che la guidarono nelle sue pellegrinazioni, giacchè in questo caso il ritorno sarebbe a zig zag e nel suo giro tortuoso riprodurrebbe i voli ch' essa fece d'uno in altro fiore, raccogliendo il miele, e la cera; mentre invece qualunque fosse la distanza, che la separa dalla sua cella, essa vola in linea retta, quasi fosse chiamata da una forza irresistibile.

XXXV.

Aneddoto delle api. — Kirby riferisce un fatto singolare sulla memoria delle api, osservato da Guglielmo Stickney di Ridgemont. Una colonia di api partita da uno degli alveari di questo signore entrò in un'apertura che si trovava sotto le tegole della sua casa, dove dopo essere rimasta per poche ore venne sloggiata e chiusa in un alveare. Per alcuni anni di seguito, quando una nuova generazione di api stava per distaccarsi dal ceppo materno, si vedevano alcuni giorni prima alcune api esploratrici svolazzare intorno al foro presso le tegole, e Stickney crede che s'egli le avesse abbandonate al loro desiderio vi si sarebbero stabilite. Egli è d'avviso che per lo spazio di otto anni i discendenti del primo ceppo, che aveva preso possesso di quella grotta la frequentavano e non alcun altra ape di altri alveari, avendo potuto verificarlo più volte spolverando di ocra gialla quelle che venivano in quell'apertura.

Anche molti anni dopo si vedevano alcune api svolazzare intorno alla stessa apertura al tempo dell'emigrazione e con tutta probabilità esse discendevano dalla generazione, che per la prima aveva scelto quel luogo come opportuno per fondarvi una colonia.

XXXVI.

Istinto dei pompilidi — È certamente uno degli istinti più ammirabili quello con cui alcuni insetti procurano ai loro figli un cibo assai diverso da quello di cui essi si alimentano quando sono adulti. I pompilidi, che rassomigliano alle vespe, ce ne porgono un esempio. Questo insetto nello stato adulto si nutre come l'ape di succhi di fiori, mentre quando è allo stato di larva è carnivoro. La

madre previdente, quando depone le uova ha cura di mettere nel nido vicino ad ognuno di essi in un posto destinato esclusivamente a questo scopo il cadavere di un ragno o di un bruco che essa uccise col suo pungiglione a questo scopo.

XXXVII.

L' ape falegname — Quest' insetto ci presenta un altro esempio di previdenza materna, scavando con molta fatica nel legno il più solido un' abitazione, che, inutile affatto per essa, presenta le condizioni più favorevoli per lo sviluppo dei suoi figli. La più rimarchevole fra esse è la *Xylocopa violacea* (1), specie molto grande che si trova nel centro e nel mezzodì d' Europa, che si distingue per le sue belle ali di un color violetto oscuro. Essa è comune nei nostri giardini, dove essa pratica i suoi nidi sulle spalliere, nei pali od anche, nelle sedie, sulle porte e nelle persiane. Sul principio della primavera quest' insetto dopo lunghe ed accurate ricerche sceglie il legno che sembra ad esso il più adatto e colle sue forti mandibole incomincia a traforarlo. Dapprima incide obliquamente e all' inbasso, poi continua la sua strada in una direzione parallela alle fibre del legno e viene a formare una galleria cilindrica, che non ha meno di dodici o quindici pollici di lunghezza per mezzo pollice di larghezza. Alcune volte, quando la grossezza del legno lo permette, si trovano nello stesso trave da tre o quattro gallerie parallele.

Fig. 17. — *Nido del Xylocopus.*

Questo lavoro, benchè sembri veramente erculeo non finisce qui ed esso solo dura varii giorni. Lo *xylocopus* ha da dieci a dodici figli e ognuno di essi ha bisogno di un appartamento separato e distinto. Come riesce a far questo, con quali materiali un insettuccio debole e solo riesce ad opere, che esigono tanto ingegno e tanta fatica?

Domandatelo a Dio che è il suo maestro e creatore d' ogni cosa.

(1) Kirby Vol. I, p. 369.

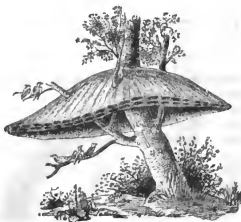



Fig. 23. — Nido di un piccolo repubblicano.

Capitolo terzo.

I.

Sollecitudine della natura per i giovani animali. — Nello scavar le sue gallerie, l'ape falegname distacca dal legno molte particelle che giacciono sul suolo come un mucchio di segatura di legno. Questa materia supplisce a tutti i suoi bisogni. Dopo aver deposto un uovo nel fondo di uno dei cilindri dei quali abbiamo parlato insieme ad una piccola provigione di polline e di miele, ad un altezza di tre quarti di pollice costruisce una tramezza annulare colle particelle di segatura cementate insieme. Quando questo piccolo piano è abbastanza indurito ne applica un altro e poi un altro, lasciando sempre un orificio nel centro che riempie poi con una massa di farina legnosa agglutinata. Questa tramezza riesce dello spessore di una moneta di due franchi, serve di soffitta alla prima stanzuccia e di pavimento alla seconda e presenta tanti cerchii concentrici quante furono le pause fatte dall'animaluccio nel suo lavoro. Finita una cella, l'ape ne costruisce nello stesso modo un'altra finchè ha diviso il suo sotterraneo in dieci o dodici abitazioni.

Il lavoro necessario a quest'impresa non è piccola cosa. L'insetto deve incidere nel duro legno le pareti delle sue celle, deve formare ad ognuna di esse un pavimento ed una soffitta, depositarvi un uovo e accumularvi la rispettiva provvigione di miele e di polline. Siccome tutte queste operazioni esigono molto tempo, è naturale che le uova debbano nascere l'uno dopo l'altro in tempi differenti, per cui il primo a sbucciare che si trova sotto tutte le altre camerette dovrebbe morire prigione senza poter escire dal suo carcere o dovrebbe uccidere i suoi fratelli, che stanno accatastati gli uni sugli altri ma tutti al disopra del primogenito. La provvida natura però ha rimediato a tutto questo, e la madre costruisce nel fine della stanzuccia più bassa una porta secreta, per cui esce la prima ape che viene alla luce e ad essa poi tengon dietro le altre. Per eseguire questa escita, i bruchi quando stanno per passare allo stato di ninfe si collocano colla testa in basso per esser pronte a venire alla luce del giorno, quando saranno allo stato di completo sviluppo (1).

È nel primo periodo della vita che gli animali sono deboli e sprovvisti d'ogni mezzo di difesa, per cui abbisognano di protezione contro le vicissitudini atmosferiche e gli attacchi dei loro nemici. È per questo che il Creatore ha dotato i genitori degli istinti più meravigliosi onde suppliscano all'ignoranza e alla debolezza dei loro figli. Pochissimi animali sanno costruire per sè commode abitazioni, mentre con tutta tenerezza e moltissima industria sanno fare per i loro figli le più belle casuccie e i nidi più meravigliosi.

II.

Nido degli uccelli. — Queste care e vispe creature hanno attratto sempre l'ammirazione dei naturalisti ed hanno ispirato l'entusiasmo dei poeti per l'affettuosa sollecitudine con cui portando pagliuzza per pagliuzza e piuma per piuma preparano un molle letto ai loro piccini. Ogni specie costruisce sempre lo stesso nido: ed esso differisce assai nei diversi uccelli nella forma, nella grandezza e nelle materie che lo compongono.

L'uno, come il garrulo e intelligente *hornero* del Rio della Plata, lo costruisce di fango cementato con tanta solidità che alcune volte può cadere da un albero altissimo senza rompersi, ed è nel suo interno fatto a spirale come una scala a chiocciola per cui le uova rimangono nel punto più centrale, mantenute in un grado di tem-

(1) Reaumur. VI. 39-52; *Mon. Ap. Angl.* I. 189; *Apis.*

peratura sempre tiepida ed uniforme. Un altro invece fabbrica il suo nido colla lana, le piume, i peli ed altre sostanze morbidissime. Un uccello nasconde la sua famiglia nel cavo di una pianta, mentre un altro lo cela fra le erbe e i rami di un albero, o lo sospende, quasi un letto pensile, onde oscilli al soffiar dei venti. V'hanno nidi rotondi, piatti, allungati, a guisa di sacchi; se ne hanno d'ogni forma e d'ogni struttura.

III.

Nido del Baya. — Uno dei nidi più meravigliosi è quello del *baya*, piccolo uccello dell'India rassomigliante ad un franguello marino. È questo foggiato a guisa di una bottiglia e pende da un ramo, che è sempre così pieghevole, che non può sostenere nè serpente, nè scojattolo, nè scimmia di sorta (fig. 20). L'apertura del nido per eccesso di precauzione si apre nella sua parte inferiore; sicchè non vi si può entrare che volando. Se le paglie e i filamenti

Fig. 20. — *Nido del Baya.*

Fig. 21. — *Nido della Sylvia Sutoria.*

vegetabili, dei quali è fatto, fossero posti orizzontalmente, il nido potrebbe disfarsi sotto il peso dei suoi abitanti; ma il suo architetto ha cura di tesserli verticalmente, per cui quest'inconveniente non si verifica mai.

Il nido del baya internamente è diviso in varie camere. — La

principale è occupata dalla madre e dalle uova, e un'altra serve di abitazione al padre, il quale mentre la sua compagna attende sollecita ai suoi doveri materni, non se ne distacca mai, divertendola col suo canto.

IV.

Nido della sylvia sutoria. — Un altro uccello d'Oriente detto dagli ornitologi *sylvia sutoria*, costruisce un nido molto ingegnoso. Questo piccolo uccelletto raccogliendo i fiocchi di cotone dall'albero che li produce, sa filarlo colle unghie e il becco, e coi fili che ne ottiene cucisce insieme alcune grandi foglie intorno al suo nido, in modo da nascondere i suoi piccini al nemico (fig. 21) (1).

(1) Il *teru-teru* è un uccello che rassomiglia assai alla nostra pavoncella (*vanett*) e che porta ad ogni ala un pungolo osseo robustissimo con cui sa difendersi coraggiosamente da' nemici molto più forti di esso. È comunissimo nella Banda Orientale dell'Uraguay, a Buenos Ayres, in tutta la Confederazione Argentina e nel Paraguay. Depone le sue uova sul nudo terreno fra erbe basse per cui facilmente sono esposte agli attacchi di tutti i nemici e specialmente dell'uomo, il quale ne è ghiottissimo, essendo forse le più squisite che si conoscano. Or bene il nostro *teru-teru*, quando vede avvicinarsi un uomo a piedi o a cavallo verso il luogo dove ha deposto le sue uova, si pone a correre in furia e in fretta in tutt'altra direzione, e fermandosi a un tratto grida come un forsennato e battendo le ali sembra disporsi alla difesa, quasi quello fosse il luogo del suo nido e ch'egli volesse trincerarvisi fino all'ultimo sangue.

Quando l'astuzia non basta, la forza non vien meno e il *teru-teru* osa svolazzare intorno ad un uomo che corre al galoppo, cercando di sbalordirlo coi suoi gridi penetrantissimi e si avvicina talvolta di tanto da sfiorarne gli abiti colle sue penne; sicchè io la prima volta credetti dovermi difendere collo scudiscio da quell'alato guerriero, che sembrava volersi precipitare con tutte le forze del suo volo sul mio corpo.

Le virtù paterne e materne di quest'uccello americano non sono le sole che lo rendano uno degli animaluci più morali ch'io abbia mai conosciuti, perchè il suo affetto di sposo non è inferiore alle altre sue belle qualità. — Voi vedete sempre i due consorti assieme anche quando è passata l'epoca degli amori, e se avete la crudeltà di uccidere uno di essi, vedete l'altro che gridando in modo straziante si avvicina alla vittima e volando intorno a voi in circoli sempre più stretti sembra domandarvi il compagno perduto. Quando l'offeso non è morto ma rimane soltanto ferito, io vidi spesso l'altro avvicinarsi e toccarlo colle ali e col becco, non curante di voi e del vostro fucile.

Il piccolo struzzo americano (*Rhea Darwinii*) è degno paesano del *teru-teru* per le virtù della famiglia. Quando conduce i suoi piccini al passeggio, educandoli alla caccia delle mosche e degli insetti, sa con un segno indicar loro l'avvicinarsi del pericolo, sicchè essi fuggendo si rimpiattano fra le erbe e i cespugli. Passata la minaccia, un gemito tutto speciale della madre richiama i piccoli struzzi dal nascondiglio ed essi riprendono in drappello il loro viaggio. Io stesso ho imitato colla bocca più volte questo gemito, che rassomiglia ad un legger fischio, nelle case in cui si educa-

V.

Istinti antisociali degli animali carnivori. — Gli animali che si riuniscono e vivono in società lo fanno sempre per qualche fine, che tende alla conservazione della specie e dell'individuo. In alcuni casi però quando il cibo di cui si nutrono è scarso, sicchè molti di essi non potrebbero vivere nello stesso luogo, sono dotati dalla natura di un istinto antisociale, che li isola in largo spazio di terreno. Ciò si verifica specialmente nei grossi animali carnivori, i quali vivono quasi sempre solitarii ed alcune volte non permettono neppure che un altro della loro specie si stabilisca nelle vicinanze del loro asilo.

VI.

Escursioni degli animali feroci. — Alcune volte però avviene che queste belve solitarie e feroci escano dalle loro abitudini. È allora che per cercare il cibo in qualche luogo troppo pericoloso ad un animale isolato o per attaccare un intero gregge di animali si danno la mano e per tacito consenso si riuniscono insieme per attaccare la loro preda con forze maggiori. È in questo modo che si vedono nei paesi freddi d'Europa scendere nell'inverno torme affamate di lupi, che dai loro monti o dai loro boschi deserti vengono ad attaccare gli armenti del pastore, contro i quali non oserebbero di indirizzarsi, se meno li stringesse la fame e se non si riunissero per la comune difesa in immensa schiera. Raggiunto lo scopo però, il loro istinto antisociale si ridesta ed essi sono capacissimi di attaccare brighe l'uno contro l'altro.

Questi stormi di lupi ci rammentano senza volerlo le amicizie dei vili e dei cattivi, i quali non si danno la mano e non si riuniscono nel vincolo sociale che per fare il male e lottare contro i buoni che sono loro naturali e permanenti nemici.

vano alcuni struzzi appena sbucciati dall'uovo e li vidi correre a me con tutta pressa, quantunque non avessero mai udito quel suono dalla loro madre di cui erano privi fin dalla nascita.

Di questo uccello gli Argentini vi raccontano un altro fatto, di cui però non posso essere garante, non avendo potuto verificarlo coi miei occhi. Essi vi dicono che lo struzzo seppellisce sotterra un piccolo uovo sterile, che si imputridisce. Appena i suoi piccini sono nati li conduce a quel luogo, e rompendo il guscio dell'uovo infracidito, insegna loro a cacciare le mosche che vi accorrono da ogni parte. — In Entrerios io ho udito raccontare più volte questo fatto da molte persone degne di fede. (*Nota del Trad.*)

VII.

Riunioni degli animali emigranti. — Alcune specie di animali che non vivono abitualmente in società si riuniscono in grandi schiere, per fare a date epoche dell'anno lunghi viaggi. Ciò avviene in quasi tutti quelli che emigrano. Quest' istinto sociale però è affatto temporario, e compito il viaggio essi si disperdono ritornando alle antiche abitudini.

VIII.

Piccioni emigranti dell'America. — Questi uccelli presentano un esempio rimarchevole di un istinto sociale, che si sviluppa ad epoche determinate e periodiche. Essi vivono abitualmente separati gli uni dagli altri e disposti in larga superficie di terreno; ma quando stanno per emigrare, si riuniscono in innumerevoli stuoli e viaggiano insieme, volando in una colonna densa e compatta, che ha quasi un miglio di larghezza e da sei od otto in lunghezza. Wilson, l'illustre ornitologo americano, vide una volta un volo di piccioni a Indiana, ch'egli calcolò di due milioni di individui. Il celebre Audubon dice che in un giorno di autunno, essendo partito dalla sua casa posta ad Henderson sulle rive dell'Ohio, passava nelle vicinanze di Horsdensburgh; quando vide un volo di questi uccelli più grande dell'usato e che si dirigeva dal nord-ovest verso il sud-est. Mentre egli si avvicinava a Louisville, lo stuolo si andava facendo sempre più numeroso ed egli assicura che era di tale spessore e di tale estensione, che la luce del sole era intercettata a mezzogiorno come se vi fosse un eclisse e gli escrementi cadevano in larghe falde come la neve. Giunto a Louisville al cader del sole Audubon aveva fatto cinquantacinque miglia, e i piccioni passavano sempre in schiere numerosissime. Per dir tutto, questa colonna vivente continuò a passare per tre intieri giorni, e tutta la popolazione dei dintorni si era sollevata in massa coi fucili per dar loro la caccia.

Questi uccelli abitano nei boschi immensi dei quali è pieno quel vasto continente. Un solo stuolo di piccioni può occupare un'intiera foresta, e quando vi rimane per qualche tempo, il loro escremento forma sul terreno uno strato di varii pollici di spessore. Gli alberi sono devastati sopra un'immensa estensione e alcune volte ne muojono, per cui le traccie dei loro viaggi non si cancellano per molti anni.

IX.

Il castoro. — Di tutti i mammiferi, il castoro del Canadà è certamente il più rimarchevole per la sua socievolezza, industria e previdenza. Durante l'estate vive in tane che si scava sulla riva dei laghi e dei fiumi; ma all'avvicinarsi dell'inverno abbandona quest'abitazione e si riunisce a molti compagni onde costruire una casa comune per la stagione invernale. Questi animali non sviluppano il loro istinto architettonico che nei luoghi più solitarii.

X.

Abitazioni dei castori. — Duecento o trecento castori si riuniscono assieme e scelgono un lago o un fiume, che abbia le sue acque abbastanza profonde, perchè l'acqua non venga a gelare fino al fondo. In generale preferiscono le acque correnti alle stagnanti; perchè le prime servono a trasportare i materiali necessarii alle loro opere architettoniche. Onde mantenere l'acqua ad una certa profondità, questi intelligenti animali incominciano a costruire un argine curvo il quale presenta la sua convessità contro la corrente del fiume. Questa diga vien fatta di rami e ramoscelli tenuti insieme quasi a rassomigliare i graticci, e gli interstizii vengono riempiti di ghiaja e di fango, colle quali sostanze lo coprono poi tutto quanto. Questo argine ha il più delle volte una base di dodici a quattordici piedi, e ad esso riparano quasi sempre gli stessi castori per passarvi l'inverno. Quando fu costrutto, essi non s'occupano più che a ripararlo, rafforzandolo dove sembra debole e rifacendolo dove ha patito maggiori guasti. Queste costruzioni vengono poi rese ancor più forti da una robusta vegetazione che le ricopre in poco tempo.

XI.

Modo con cui i castori fondano i loro villaggi. — Quando i castori si sono stabiliti presso un'acqua stagnante, il lavoro preliminare dell'arginatura riesce inutile ed essi si pongono subito all'opera per costruire le loro case. In questo caso essi devono affaticarsi molto di più per trasportare i materiali di costruzione.

A far questo, i castori si riuniscono in pochi gruppi di famiglie e si stabiliscono in un terreno vergine, occupandosi subito di fondare le loro capanne, mentre se ritornano ad un villaggio già abi-

ti o nello scorso inverno non hanno che a far netto il terreno e a riparare i guasti che fossero avvenuti.

Le case vengono appoggiate all'argine o al filo dell'acqua ed hanno quasi sempre una forma ovale. Il loro diametro interno è di sei o sette piedi e le loro pareti sono costrutte come l'arginatura di rami intrecciati e cementati al di dentro e al di fuori con un grosso strato di fango. La casa ha i suoi fondamenti sotto la superficie dell'acqua e consiste di due piani, dei quali il più basso serve di magazzeno per le provvigioni ed il più alto serve di dimora al castoro.

La porta della capanna è nel piano terreno o per dir meglio nel piano acqueo, dacchè si apre sotto il livello dell'acqua.

Fu creduto da molti che questo intelligente rosicante si servisse della sua coda come di una cazzuola per fabbricare le sue case; ma

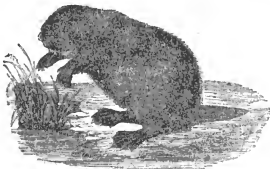



Fig. 22. — *Il Castoro.*

questa credenza non sembra appoggiata al fatto, e pare ch'esso non adoperi altri strumenti che le sue zampe anteriori ed i suoi denti.

Questi gli servono a tagliare i rami od anche i tronchi degli alberi, e servendosi delle zampe anteriori e della bocca li porta poi al luogo dove ne ha bisogno.

Quando si stabiliscono presso un fiume, tagliano sempre i loro legni di costruzione in un luogo più alto di quello dove vogliono abitare, per cui gettandoli all'acqua, li seguono e li guidano lungo la corrente, finchè colla massima facilità sono giunti al loro villaggio. Le zampe servono loro anche a scavare i fondamenti delle loro case, e tutto questo vien fatto colla maggiore prontezza e specialmente durante la notte.

XII.

Questi atti sono tutti istintivi. — Il castoro è un mammifero, che appartiene all'ordine dei rosicanti, per cui spetta ad una classe a cui Cuvier concede un grado infimo d'intelligenza. Se tutti quegli atti dei quali abbiamo parlato dovessero assegnarsi all'intelligenza, farebbero supporre un alto grado di questa facoltà. Cuvier però ha messo fuor di dubbio che essi non si possono attribuire che all'istinto. Egli prese alcuni piccoli castori, e separandoli affatto da altri animali della loro specie, li mise in assoluta impossibilità di imparare per esperienza l'abilità architettonica dei loro padri. Questi animali tenuti in luoghi, dove non avevano bisogno alcuno di costruirsi le loro case, spinti dalla forza cieca e direi quasi meccanica dell'istinto si misero subito a fabbricare capanne, appena vennero forniti dei materiali necessarii alle loro costruzioni.

XIII.

Poca intelligenza del castoro. — Altri naturalisti vanno d'accordo con Cuvier nel concedere al castoro un grado molto debole d'intelligenza. Buffon scrive: « Tutto prova che questo animale ben lungi dall'avere l'intelligenza superiore agli altri animali, ciò che dovrebbe essere fuor di dubbio, se le sue opere architettoniche fossero illuminate dalla ragione, è al contrario molto più stupido di altri animali. È un animale gentile, tranquillo e facile ad addomesticare; si lamenta facilmente, nè mostra mai passioni violenti e forti desiderii. Quando è rinchiuso, è impaziente di ricuperare la sua libertà e mordicchia di quando in quando le barre della sua gabbia; ma lo fa senza rabbia e senza fretta, occupandosi con molta calma di aprirsi un foro per dove possa escire. È indifferente a tutto, non è facile ad affezionarsi, nè cerca di offendere o di piacere. Non sembra fatto nè per obbedire nè per comandare, nè per aver commercio con altri animali ».

Il suo spirito d'industria che dispiega quando è riunito in società, lo abbandona quando è solitario. Manca d'astuzia, nè ha la menoma diffidenza che lo difenda dai più semplici mezzi con cui si cerca di accalappiarlo, e lungi dall'attaccare gli altri animali, non ha nè coraggio nè abilità per difendere sè stesso.

XIV.

Modo di prendere i castori. — La caccia del castoro fu fatta per lungo tempo e sopra una scala molto grande nel Canadà, per cui quest'animale vi venne quasi distrutto e i cacciatori devono ora rimontare le sorgenti dell'Arkanses nelle Montagne Rocciose per poterne trovare. La trappola di cui si servono per accalappiarlo rassomiglia assai a quella che si adopera per le volpi e le faine. I cacciatori che si riuniscono in grandi caravane per potersi difendere dagli Indiani, hanno tale abilità in questo genere di ricerche, che capiscono subito la traccia dei castori e sanno quasi indovinare il numero di quelli che abitano un dato villaggio. Essi pongono le loro trappole a pochi pollici al dissotto del filo dell'acqua, e le legano per mezzo di catene al tronco di un albero o ad un forte palo piantato nell'argine.

L'esca che serve ad invitare i castori alla trappola è un ramoscello di salice privo della sua corteccia e che per cinque o sei pollici esce dall'acqua. Questo ramoscello viene tuffato in un forte decotto di gemme di pioppo, menta, canfora e zuccaro. Il castoro dotato di un finissimo odorato è attratto da quest'esca, e toccandola fa scattare la molla e riesce prigioniero.

XV.

Istinto sociale degli uccelli. — Il repubblicano. — L'istinto sociale non è così comune fra gli uccelli come fra i mammiferi. Fra gli esempi rimarchevoli che si potrebbero citare basterà quello di una specie di passero detto il *repubblicano*, che vive in numerose famiglie in vicinanza al Capo di Buona Speranza. Questi uccelli costruiscono una specie di grande tettoja (fig. 23, pagina 240) sotto di cui tutta la colonia fabbrica i suoi nidi (1).

XVI.

Abitazione delle Vespe. — L'istinto architettonico si mostra in tutta la sua perfezione negli insetti.

(1) Un altro uccello che vive in numerose società è un piccolo papagallo dell'America Meridionale, che chiamasi nel Rio della Plata e nel Paraguay *cotorra* o *cotorrita*. È di un color verde pallido, impara a parlare ed è facile ad addomesticarsi. Questo grazioso uccello costruisce degli immensi nidi di ramoscelli di alberi, che pendendo dai rami più bassi degli *algarrobos* o dei *nandubays* (mimose) sembrano colonie aeree, dove verso la sera gli abitanti si riuniscono in immenso numero a rompere il silenzio dei boschi colla loro assordante gazzarra. (*Nota del Trad.*)

La vespa (fig. 24) ce ne mostra un esempio, essendo di poco inferiore nella sua abilità all'ape. Questo animaluccio, benchè feroce e crudele cogli altri insetti, sembra gentile e cortese con quelli della sua specie, e forma delle colonie interessanti come quelle del pacifico abitante degli alveari. Come questo, esso si occupa con sollecitudine di disporre comode abitazioni per i suoi figli ai quali dimostra il più tenero affetto. Esso costruisce degli alveari fatti di cellule esagone, e che costruisce però con una sostanza ben diversa dalla cera.

Fig. 24. — *La Vespa*.

XVII.

Formazione della colonia e nascita degli insetti neutri. — La società delle vespe consiste di insetti maschi, di femmine e di neutri. Al principio della primavera una femmina feconda e che seppe sopravvivere all'inverno, incomincia a fondare una colonia che è destinata a dare prima dell'autunno una popolazione di venti o trentamila insetti. I primi a nascere sono i neutri, i quali incominciano subito a costruire le cellette e a raccogliere il cibo per i numerosi maschi della comune famiglia, che devono tener dietro a loro, ed è durante quest'occupazione ch'essi si gettano con furore sopra tutti quelli che tentano di molestarli in qualche modo o di interrompere il loro lavoro.

XVIII.

Maschi e femmine. — Sul far dell'autunno incominciano a nascere anche i maschi e le femmine. I maschi e i neutri muojono poco dopo, e non sopravvivono che le femmine, le quali dopo esser state fecondate cercano qualche cantuccio dove rifugiarsi durante l'inverno.

XIX.

Struttura dei loro nidi. — Il nido della vespa comune è costrutto quasi sempre sotto terra, ha una forma ovale, ha un'altezza di sedici a diciotto pollici ed un diametro di dodici a tredici.

Un'altra specie fabbrica il suo nido a un dipresso nello stesso modo, ma lo sospende ai rami degli alberi, e lo fabbrica di varie grandezze, cioè con un diametro che può variare dai due pollici fino ad un piede.

La fig. 25 mostra una sezione del nido sotterraneo della vespa comune.

Quest'insettuccio fabbrica la sua abitazione di carta e l'ha saputa fabbricare molti secoli prima che l'uomo immaginasse il modo di preparare questa sostanza preziosissima, questo elemento capitale

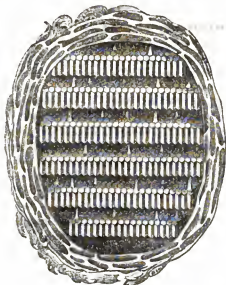



Fig. 25.

della vita civile. La vespa colle sue robuste mandibole ritaglia da un pezzo di legno vecchio e fracido una certa quantità di fibre lignee, e dopo averne fatto un piccolo cumulo lo inumidisce con un liquido viscido che estrae dalla sua bocca. Tutto questo lo mastica e lo spappola colle sue mascelle, finchè lo ha ridotto in una massa molle ed omogenea in tutto somigliante a quella che prepara colla sua macchina il fabbricatore di carta. La vespa porta questa pasta al suo nido, dove distendendola in uno strato sottile la riduce in un foglio di carta servendosi delle mascelle, della lingua e delle zampe. Quest'operazione vien ripetuta fino a che l'insetto ha prodotto una quan-

tità di carta bastevole per la fabbrica delle sue cellette. — La sottigliezza di questa carta è quasi la stessa della pagina che ha fra le mani in questo momento il lettore.

La buccia esterna del nido è formata dalla sovrapposizione di quindici a sedici fogli di carta posti gli uni sopra gli altri, lasciando fra loro il piccolo intervallo che si vede nella fig. 5, per cui se la pioggia riuscisse a bagnare gli strati più esterni, non potrebbe però mai penetrare negli interni.

XX.

Forma e struttura del nido. — L'interno del nido consiste in dodici o quindici strati orizzontali di alveari posti l'uno sull'altro in modo da formare varii piani distinti. Si può distinguere certamente la differenza che passa fra il piano architettonico della vespa e quello dell'ape. Quest'ultima fabbrica le sue cellette in strati verticali accollati gli uni sugli altri, e le porticine si aprono orizzontalmente, per cui gli insetti nel passare da uno strato all'altro devono passare nei corritoi verticali, mentre la vespa preferisce i corritoi orizzontali. La posizione data dall'ape agli strati del suo alveare si può distinguere da quella adottata dalla vespa, immaginando che i lati del nido in quest'ultima rappresentino la base e la sommità dell'alveare dell'ape.

Ogni piano dell'alveare della vespa è formato di moltissime cellette esagone fatte della stessa materia che ne forma la buccia, per cui ogni celletta è distinta dalle sue vicine per una doppia parete. Queste stanzuccie, diverse da quelle dell'ape, sono disposte in una sola fila, giacchè l'estremità esposta di ogni cella è rivolta all'interno, mentre la parte superiore è chiusa da un piccolo coperchio leggermente convesso e non ha un coperchiello piramidale come quello dell'ape. La parte superiore di ogni strato del favo forma quindi un piano continuo fatto come un mosaico esagono e la sua superficie è quasi del tutto eguale, essendo solo alquanto ricurva dalla direzione all'insù d'ogni singola celletta.

Le boccuccie aperte delle celle sono dirette all'imbasso, per cui le nutrici arrampicandosi sul tetto di ogni strato possono facilmente nutrire le ninfe del piano superiore. Lo spazio fra uno strato e l'altro è di mezzo pollice circa.

Ogni strato di favo è attaccato ai lati delle pareti del nido, ma la tenacità della carta di cui è composta non basterebbe a sostenerla quando tutte le cellette fossero occupate dalle rispettive ninfe. I piccoli

architetti hanno quindi cura di puntellare ogni strato con forti colonne cilindriche poste fra l'uno e l'altro.

Ognuno di questi pilastrini ha la propria base e il proprio capitello; ed essi sono fatti della stessa materia di cui è costrutto il nido, ma è solo di una tessitura più compatta e più forte. Gli strati centrali sono riuniti fra loro da quaranta a cinquanta colonne, e il numero di queste diminuisce mano mano si va verso le estremità dell'alveare.

XXI.

Modo di fabbricare il nido e i favi. — Le vespe fabbricano il loro nido nel modo seguente: La vôlta vien fatta per la prima col porre l'uno sull'altro da quindici a sedici piccoli fogli di carta. Dopo di questa vien costrutto il primo strato del favo, che vien attaccato ai lati con un poco di pasta legnosa e vien unito al tetto da una serie di colonne. Quando questo primo strato è fornito di tutte le sue cellette, una femmina depone un uovo in ognuna di esse, e lo agglutina al fondo ed alle pareti onde non abbia a cadere. Intanto le operajè continuano i loro lavori architettonici, prolungano in basso la buccia e la camicia esterna dell'alveare, e costruiscono poi il secondo strato di celle che viene riunito secondo al solito al superiore coi rispettivi pilastrini.

XXII.

Divisione del lavoro fra i membri della società. — Nella società vespina, se pur ci è permesso di fare quest' aggettivo, il lavoro è diviso con ordine ammirabile fra i diversi membri della società: Una parte di essa è impiegata esclusivamente a fabbricare, mentre un'altra si occupa di raccogliere il cibo per i piccini, di attenderli e di nutrirli. La femmina non fa altro che deporre le uova nelle cellette. Siccome una piccola parte della colonia si occupa nell'opera architettonica, ne viene che il lavoro proceda lentamente e non si compia che in alcuni mesi, benchè l'edificio non venga a servire durante l'inverno che per poche femmine mezzo tramortite, e venga abbandonato del tutto nella primavera successiva.

Le vespe non si servono mai dello stesso nido per due anni di seguito (1).

(1) Reaum. VI, 6.

XXIII.

Numero ed usi delle cellette. — Queste non sono meno di dodicimila in un nido ben popolato e sono di differente grandezza secondo la classe sociale a cui sono destinate. Le più grandi servono alle ninfe delle femmine, le più piccole a quelle delle operaje. Queste occupano sempre un intiero favo, mentre quelle dei maschi e delle femmine sono spesso frammiste fra loro.

XXIV.

Porte di entrata e di uscita. — Oltre le aperture che vi sono fra le pareti degli alveari, vi sono alle due estremità del nido due porticine, per una delle quali le vespe entrano e per l'altra ne escono, evitando così ogni disordine ed ogni confusione nei comuni lavori.

XXV.

Corritojo che guida al nido. — Siccome questo si trova spesso ad un piede e mezzo sotto la superficie del terreno, è necessario che un cammino coperto guidi alla sua entrata. Questo condotto sotterraneo viene scavato dalle vespe che sono ottime minatrici; è quasi sempre molto lungo e tortuoso, e benchè si nasconda con sottile ingegno agli occhi dei curiosi, è ben conosciuto dalle vespe.

La cavità che contiene il nido è una tana abbandonata di talpe o di ratti campagnoli, od è scavata a bella posta dalle vespe, le quali lavorando con molta attività compiscono in pochi giorni questa difficile e faticosa impresa (1).

XXVI.

Gli animali inferiori non sono privi di intelligenza. — Sebbene sia vero che l'istinto è la molla predominante d'ogni atto nelle specie inferiori degli animali, pure è impossibile negare ad alcuni posti assai in basso della scala degli esseri vivi qualche grado di intelligenza. Talvolta ancora non solo sono provvisti di memoria, ma ancora di raziocinio.

(1) Kirby. Vol. 1, pag. 425.

XXVII.

Esempi di memoria. — È evidente che alcuni bruti posseggono in alto grado la facoltà della memoria. Molti fra gli animali domestici conoscono e ricordano il loro padrone e la loro casa. Un cavallo anche per la prima volta in cui si allontana dalla sua stalla riconosce la strada che vi conduce al suo ritorno, e vi sono alcuni casi nei quali dopo alcuni anni di assenza sa riconoscere un luogo che abitò per qualche tempo, ed anche abbandonato a sè nella vicinanza dell'antica stalla sa trovare la strada che vi conduce.

Il cane, l'elefante ed altri animali domestici riconoscono dopo lunghi intervalli le persone che li hanno beneficati o maltrattati, e secondo l'uno o l'altro caso dimostrano loro gratitudine od avversione.

XXVIII.

Memoria dell'elefante — Aneddoto. — Avvenne non è molto che un elefante che si mostrava in pubblico stirando la sua proboscide fuor dei cancelli della sua prigione, diede ad un tratto con essa un tremendo colpo ad uno degli spettatori, che stavano confusi nella folla che stava accalcata in quel luogo. Una cosa così inaspettata mosse la curiosità degli astanti; tanto più perchè la persona colpita non aveva in quel momento offeso menomamente l'elefante. Si seppe poi ch'essa era venuta alcune settimane prima a vedere quell'animale e si era divertita a pungergli la proboscide dopo essersi messa in posizione di non poter essere castigata.

XXIX.

Memoria dei pesci. — Anche i pesci non sembrano sprovvisti di memoria e le anguille accorrono alla voce del loro custode.

Anche i serpenti danno segni sicuri di possedere questa preziosa qualità.

XXX.

Esempi di raziocinio nel cane. — Gli atti di vero raziocinio sono molto più rari ad osservarsi nella turba degli animali. Così il cane, che è chiuso in una gabbia, ne mordicchia continuamente

i cancelli se sono di legno, mentre si rassegna tranquillamente alla prigionia se sono di ferro; dacchè egli capisce che se i primi possono ricevere l'impressione dei suoi denti, può sperare di romperli e di riacquistare la libertà; mentre trovando nel secondo caso inutili i suoi sforzi, ne deduce a tutta ragione che a nulla varrebbero la sua costanza e i suoi morsi.

Quando un cane vede il suo padrone in atto di mettersi il cappello, ne deduce che sta per escire di casa, e saltandogli incontro e vezzeggiandolo, cerca colle sue carezze di persuaderlo a condurlo seco al passeggio. In questo caso vi è ragione, vi è un succedersi di confronti, di raziocinio, e un certo grado di generalizzazione.

Il cane *generalizza* l'atto di mettersi il cappello e ne *deduce* delle conseguenze; si *ricorda* dell'azione già veduta altre volte e che fu sempre seguita dalla passeggiata del suo padrone, e ne *conchiude* che ciò che tenne dietro più volte ad uno stesso atto, avverrà anche nel caso presente, dacchè tutte le altre circostanze sono eguali.

XXXI.

Aneddoto singolare di un cane di guardia. — Un cane di guardia che stava abitualmente incatenato al suo covile, trovò che il suo collare era largo abbastanza da permettergli di levare la testa quando lo volesse. Riflettendo però che se lo avesse fatto durante il giorno sarebbe stato veduto dal suo padrone o dal suo custode, e che quindi si sarebbe subito pensato a stringere il collare, pensò di approfittare della sua scoperta soltanto di notte, ed incominciò a vagare nei campi vicini popolati di pecore e di agnelli che egli feriva o uccideva. Portando sul suo muso le tracce del suo delitto, aveva cura di andare ad un vicino torrente onde lavarsi del sangue che lo imbrattava. Fatto questo, ritornava prima dell'alba al suo covile, ed introducendo la testa nel collare, si accovacciava come se non si fosse mosso di là per tutta la notte.

XXXII.

Debole intelligenza dei rosicanti provata dagli studi di Federico Cuvier. — Nella serie delle osservazioni e degli esperimenti coi quali Federico Cuvier tracciò la scala progressiva dell'intelligenza nei mammiferi, incominciando dalle specie inferiori fino alle più alte, egli prova con alcuni studi fatti sulle abitudini delle marmotte, dei castori, degli scojattoli, delle capre, ecc., che i rosicanti in generale non hanno neppure quel grado comune di

intelligenza che è necessario per riconoscere il loro padrone. L'intelligenza limitata dei ruminanti fu osservata a Parigi nel giardino delle piante dove un bisconte, che aveva già imparato a conoscere il suo custode, non lo riconobbe più quando aveva cambiato il vestito e si mise ad attaccarlo come se fosse un estraneo qualunque. Il custode indossò il solito vestito e fu subito riconosciuto dallo stupido animale.

Due montoni di Barberia, che occupavano la stessa stalla, furono tosati e cessando da quel momento di riconoscersi incominciarono a cozzarsi l'un l'altro.

XXXIII.

Intelligenza dei pachidermi. — L'elefante ed il cavallo, il porco, il pecari, il cignale. — L'elefante ed il cavallo ci dimostrano nei loro atti l'intelligenza che fu loro assegnata da Cuvier. Il porco sembrerebbe infirmare la dottrina di questo naturalista, ma egli ci dimostrò che questo animale forse troppo ingiustamente giudicato dai più, era di poco inferiore in sapere all'elefante. Egli trovò che il *pecari* o porco dell'America Meridionale era così docile e famigliare come il cane più intelligente. — Esso si lascia addomesticare facilmente, obbedisce al suo padrone ed è capace di imparare varii esercizi.

XXXIV.

I quadrumani. — Le osservazioni di Cuvier hanno provato chiaramente come l'intelligenza aumenti nel passare dai carnivori ai quadrumani, e seguendo lo stesso ordine progressivo si trova che l'ourang-outang è il mammifero che dopo l'uomo mostra il più alto sviluppo delle facoltà intellettuali.

XXXV.

Osservazioni sull'intelligenza dell'ourang-outang. — Segni della sua intelligenza — Un giovane ourang-outang dell'età di quindici a sedici mesi fu il soggetto speciale di molte osservazioni e di molti esperimenti. Esso dimostrava il desiderio più vivo della società, aveva caro di essere vezzeggiato e non solo sapeva abbracciare ma anche baciare. Si indispettiva come un fanciullo quando veniva contrariato nelle sue voglie e dimostrava il suo mal umore coi gridi, e rotolandosi per terra batteva contro di essa la testa in modo da eccitare la compassione.

Quest'animale si divertiva assai arrampicandosi sugli alberi del Giardino delle Piante e calandosi dai rami. Un giorno il custode tentò di arrampicarsi sull'albero, sul quale stava, per acchiapparlo. L'ourang-outang allora si mise a scuotere la pianta con tutta la sua forza per distogliere il custode dalla sua intenzione. Il custode si ritirò allora e dopo qualche momento ritornando si avvicinò all'albero. Appena la scimmia lo vide comparire si mise a scuotere un'altra volta i rami. Cuvier dice: « che in questo fatto conviene ammettere una certa combinazione di idee e quindi un potere di generalizzazione ».

Infatti l'ourang-outang in questo caso ragionava per analogia. Egli aveva già provato altre volte lo spavento prodotto in lui dalla forte scossa dei corpi sui quali era appoggiato e ne deduceva che lo dovrebbero provare anche gli altri nello stesso caso. — Egli dunque da un fatto particolare aveva saputo ricavare una legge generale.

Questo stesso animale venne chiuso solo un giorno in un carcere e servendosi di una sedia che stava contro la porta potè arrivare al catenaccio. Il custode portò via quella sedia, ma appena se n'andò, l'ourang-outang prese un'altra sedia che era distante dalla porta e mettendola dirimpetto al catenaccio potè giungervi nello stesso modo.

In questo caso noi troviamo tutti i segni della memoria, del giudizio, della generalizzazione e del raziocinio. Questo caso è del tutto diverso da quelli che si vedono così di frequente negli animali, che si presentano per la loro abilità al colto pubblico. Il nostro animale non era stato ammaestrato da alcuno ed ascendeva una sedia per giungere al catenaccio della porta nè mai aveva veduto altri che lo facesse. Egli dunque per sola esperienza propria aveva saputo acquistare questa cognizione. Osservando il custode aveva imparato che le sedie si potevano trasportare da un luogo all'altro ed approfittando di questa cognizione ne dedusse che potrebbe portare una sedia contro la porta. Egli aveva pure imparato che montando sulle sedie e sui tavoli poteva arivare ad alcuni oggetti, che in altro modo non poteva toccare e generalizzando questo fatto dedusse che lo stesso mezzo gli servirebbe per giungere al catenaccio (1).

In casi come questo è impossibile spiegare il fenomeno col solo istinto. Le circostanze tutte che accompagnano questa manifestazione della vita animale sono tali da escludere affatto l'azione unica di questo potere cieco ed irresistibile.

(1) Milne *Edwards's Zoology*, pag. 256.

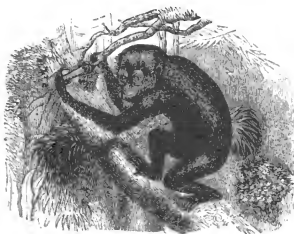



Fig. 1. — *Ourang-outang.*

Capitolo quarto.

I.

Aneddoti dell' Ourang outang. — Questo strano animale ha chiamato l'attenzione di moltissimi naturalisti, e specialmente di quelli che si dedicarono allo studio degli istinti nei bruti.

Buffon ricorda molti fatti che lo ravvicinerebbero assai all'uomo. Egli lo ha veduto porger la mano a quelli che lo visitavano e condurli alla porta, passeggiare gravemente con essi quasi fossero suoi amici o suoi compagni, sedere a tavola e distendere il tovagliuolo o asciugarsi con esso le labbra, servirsi della forchetta e del cucchiaio, versare il vino in un bicchiere, fare un brindisi con un vicino quando ne veniva invitato, ravvicinando il suo bicchiere a quello dell'altro secondo l'abitudine francese. Buffon lo ha veduto portare sul tavolo una chicchera e mettervi lo zucchero, versare il tè e lasciarlo raffreddare prima di beverlo, e senza che alcuno di questi atti venisse ad esso imposto dal padrone. Nell'avvicinare le persone era circospetto; non mostrava la menoma rustichezza e sembrava un ragazzo desideroso di carezze.

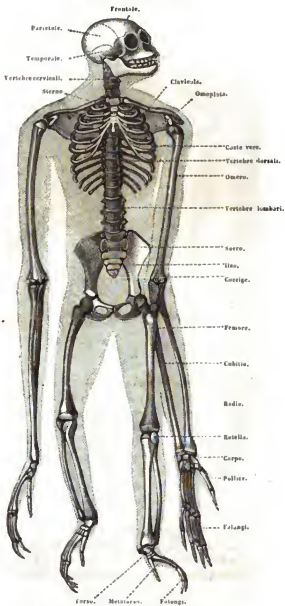
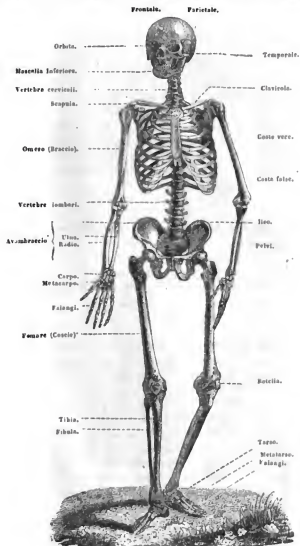



Fig. 2. — *Scheletro dell' ourang-outang.*

Flourens trovò gli stessi segni d'intelligenza in un ourang-outang del Giardino delle Piante. Questo animale era gentile e sensibile ai

Fig. 3. — *Scheletro Umano.*

buoni trattamenti specialmente coi fanciulli coi quali si piaceva sempre di giuocare.

Sapeva aprire e chiudere la porta della sua camera e aveva cura della chiave. Non mostrava la petulanza e l'inquietudine delle altre scimmie, aveva un contegno serio, un andatura grave e dei movimenti composti.

Una volta un vecchio illustre accompagnò Flourens a visitare l'ourang-outang. Questo signore aveva il corpo chino, il passo debole e incerto; per cui chiamò subito l'attenzione della scimmia. Essa accondiscese a tutto quanto si volle, ma senza mai perdere d'occhio il nuovo visitatore. Quando questi stava per partire, l'ourang-outang gli si avvicinò e prendendo il suo bastone con una certa aria di malizia si mise a passeggiare su e giù per la camera, piegando il dorso o strascicandosi ed imitando l'andatura e i modi dello straniero, dopo di che gli restituì con tutta gentilezza il suo bastone.

« Noi lasciammo l'ourang-outang, dice Flourens, persuasi che i filosofi non sono i soli osservatori. »

II. III.

Analogia degli scheletri e dei cervelli dell'uomo e dell'ourang-outang. — Si può vedere a primo colpo d'occhio la somiglianza che si trova fra il telajo osseo di questo principe delle scimmie, e quello dell'uomo. Si vedano le figure II e III.

Un'analogia non meno sorprendente si osserva negli organi centrali dell'intelligenza e del sentimento (fig. 4, 5).

IV.

Intelligenza del lupo. — Leroy osservò anche nel lupo un certo grado di generalizzazione. Quando appare nei luoghi abitati, s'accorge subito che è temuto e che è anche in pericolo, all'accorrere tumultuoso della gente contro di esso. Di qui ne nasce che in ogni luogo è sempre l'odore dell'uomo che lo fa temere. Quando le sue nari lo avvertono di questa vicinanza pericolosa, non si lascia sedurre della preda più lusinghiera ed anche quando non vi sia una minaccia vicina; guarda e riguarda a lungo con sospetto ciò che pur vorrebbe far suo. Leroy fa conoscere che in questo caso il lupo deve avere un'idea astratta del pericolo, perchè non può conoscere sempre i trabochelli che vengono preparati per riceverlo.

V.

Aneddoti del falcone, del gatto e dell'aquila. — Dureau de la Malle (1) ci riferisce un aneddoto molto curioso sull'intelligenza dei falconi.

(1) Memoire sur le développement des facultés intellectuelles des animaux.

Questi uccelli quando hanno i loro piccini in tale sviluppo da potersi servire delle loro ali portano dalle loro escursioni qualche pas-

Fig. 4. — *Cervello umano.*

Fig. 5. — *Cervello dell' ourang-outang.*

sero o qualche sorcio morto onde dare ai loro figli le prime lezioni di rapina. Essi hanno un grido speciale col quale ci sanno invitare alle prime prove e De la Malle che abitava nel Louvre vide un giorno una coppia di falconi che ritornavano dalla caccia con un pas-

sero morto negli artigli. Librandosi nel loro nido chiamarono i piccini alla lezione, emettendo quel grido particolare e appena essi si

abbandonarono sulle loro ali, i genitori lasciarono cadere dall' alto la preda. Nel primo tentativo gli inesperti discepoli non seppero ghermire il passero, ma i solleciti maestri ritornarono alla prova pigliandolo un' altra volta e di nuovo lasciandolo cadere; nè permisero che i piccini lo divorassero finchè non lo ebbero ghermito nell' aria durante la caduta.

Queste lezioni continuarono in un modo progressivo. Dopochè i falconcini avevano imparato a ghermire una preda morta, i genitori incominciarono a portare degli uccelletti vivi ma più o meno malconci, sicchè non sapevano fuggire ai nuovi adetti nella carriera della carnificina; finchè ebbero imparato ad afferrare gli animaletti con tutta la forza della vita, ed ebbero ricevuto in questo modo il diploma di rapina.

Tutti hanno osservato le lezioni graduate che il gatto dà ai suoi figli. Incomincia a mordicchiare e a scuotere fortemente un sorcio in modo da renderlo invalido alla fuga o tramortito e lasciandolo in libertà davanti ai suoi gattini, li incoraggia ad impossessarsi della preda. Se il sorcio minaccia fuggire, la madre lo afferra sull'atto e lo rende così impotente da poter cadere facile preda de'suoi discepoli.

Secondo Daubenton l'aquila porta sulle sue ali il giovine aquilotto onde dargli la prima lezione di volo e lasciandolo libero nell' aria attende a sostenerlo appena minacci una caduta.

VI.

Il cane. — Citeremo alcuni fatti nei quali si scorge chiaramente una manifestazione dell'intèlligenza e non l'impulso cieco dell'istinto.

Plutarco riferisce che un cane che desiderava bevere dell'olio che stava in un'anfora a bocca ristretta, sicchè non poteva introdurvi il muso, vi lasciò cadere delle pietre in modo che il livello dell'olio si alzò fino all'apertura del vaso, e l'astuto ghiottone potè leccarlo a suo bell'agio. Secondo Plutarco, il cane deve aver fatto questo raziocinio: le pietre sono più pesanti dell'olio, per cui cadranno al fondo del vaso, e il liquido spostato si innalzerà poco a poco, finchè raggiungerà il livello dell'apertura e quindi la mia bocca.

Con buona licenza del vecchio Plutarco e di Lardner, noi non possiamo a meno nel tradurre questo anneddoto di dare una crollatina di capo e di dubitare della verità del fatto. In ogni modo se i cani al tempo di Plutarco erano ghiotti dell'olio e se erano più astuti dei nostri, rifiutiamo nettamente la teoria con cui l'antico filosofo ha voluto spiegare la fina astuzia.

VII.

L'orso. — Flourens riferisce il seguente fatto a proposito degli orsi del Giardino delle Piante.

Questi animali furono così fecondi che la loro famiglia crebbe più che non convenisse ai bisogni dello stabilimento e fu deciso che verrebbe fatta giustizia sommaria di due fra essi. Fu proposto di avvelenarli coll'acido prussico e a quest'intento si versarono alcune goccie di questo potente veleno sopra delle chicche che si presentarono a loro nel solito modo con cui si porgeva l'alimento. Essi si alzarono sulle loro gambe posteriori e aprendo la bocca con avidità acchiapparono le chicche, ma rigettandole subito dopo, si ritirarono in un cantuccio quasi si fossero spaventati. Dopo pochi momenti ritornarono ad avvicinarsi alle chicche e colle zampe le introdussero nell'acqua destinata loro per bevere e le lavarono con cura agitandole fortemente. Di quando in quando le odoravano ritornando alla loro lavatura e dopo che il veleno venne eliminato, se le mangiarono impunemente. Quante chicche avvelenate vennero poi presentate agli orsi furono lavate, mentre le altre erano divorate immediatamente.

Si ebbe compassione di animali così intelligenti e le vittime già designate per la morte dovettero la loro salvezza al modo sottile con cui seppero meritarsela.

VIII.

L'intelligenza degli animali diminuisce coll'età. — Un fatto rimarchevole che si osserva nell'ourang-outang e in tutte le altre scimmie è quello che il più grande sviluppo intellettuale si osserva quando l'animale è giovine; per cui invece di aumentare diminuisce col progresso dell'età. L'ourang-outang quando è giovane eccita l'ammirazione di tutti colla sua sagacia, colla sua astuzia e colla sua abilità; quando ha raggiunta l'età adulta non è altro che un animale intrattabile e brutale (1).

Mano mano va crescendo nelle scimmie la forza muscolare, l'intelligenza si va spegnendo, per cui si vede che in questi animali la mente non è perfettibile come quella dell'uomo.

IX.

Sommo grado dell'intelligenza umana. — Dalle osservazioni e dagli studii di tutti i naturalisti è provato al giorno d'oggi che l'intelligenza non è una facoltà esclusiva dell'uomo, ma che è compartita anche ad altri animali. Parrebbe soltanto che l'unica differenza che passa fra noi e gli altri nostri parenti del regno animale consiste nel grado diverso del suo sviluppo; ed anzi questo divario è così grande che potè trarre in inganno molti filosofi, i quali vollero forse con troppa superbia concedere la ragione soltanto al re degli animali.

In questioni così dilicate e nelle quali l'amor proprio entra in tanta parte non è a credersi però che anche al presente i filosofi e i naturalisti vadano tutti d'accordo. Alcuni, per esempio, ammettono che l'intelligenza dell'uomo differisce da quella degli animali, non solo *nel grado*, ma anche *nella qualità*; e che quindi quella facoltà che nei bruti è chiamata con questo nome è essenzialmente diversa dall'umana ragione; per cui dovrebbe meritarsi un altro nome.

Qui dove la bilancia, il metro e lo scalpello sono impossenti a soccorrere il naturalista, è permesso l'avere opinioni diverse; perchè esse non offendono la morale e non macchiano quel concetto dell'umana dignità contro cui devono spuntarsi i sofismi degli scettici da dozzina e le bolle di sapone dei teologi parolaj.

L'intelligenza degli animali è molto limitata e stazionaria: nè si può perfezionare nè comunicare dall'uno all'altro individuo. L'intelletto umano invece è indefinitamente perfettibile e i suoi risultati ponno trasmettersi da uomo ad uomo. Esso irradia dovunque come la luce; fecondando e fecondandosi nell'atto di trasmettersi.

(1) Flourens — De l'instinct et de l'intelligence des animaux, p. 33.

Come poi abbiamo già fatto osservare, molto di quell'oscurità e di quella confusione che ravvolge questa questione si deve alla mancanza di una linea bastantemente netta che divide l'istinto propriamente detto dall'intelligenza.

I grandi fini dell'istinto sono la conservazione dell'individuo e la propagazione della specie. Alle piante che vivono e muojono senza cambiar di luogo, il Creatore ha dato tessuti forti ed elastici onde l'individuo abbia a resistere alle violenze esterne e ad esse concesse miriadi di germi posti a pochissima distanza dall' elemento fecondatore onde la specie non avesse a mancare.

Agli animali che sono dotati di poteri locomotori e che sono quindi esposti a molte e svariate vicissitudini, Dio ha dato l'istinto che li guidasse a conservare l'individuo, a riprodurre la specie e ad adempire l'opera sua, facendoli così inconscii agenti della sua volontà onnipossente; la quale voleva che crescesse e moltiplicasse.

L'istinto è quindi un dono che emana direttamente dalla bontà divina, ed essendo un dono, non una facoltà, è inesplicabile.

Esso è un potere inseparabile dalla vita animale e le sue leggi sono così imperiose come quella della gravitazione o del magnetismo. Non può nè essere modificato nè sfuggito. L'ape costruisce il suo alveare in un modo e in un piano sempre eguale e che nè giovane nè vecchia l'ape può modificare. L'uccello fabbrica il suo nido in una maniera sempre uniforme e con una legge così rigorosa come quella con cui il giglio del campo schiude i suoi petali di un numero e di una forma sempre eguali.

Per quanto l' uomo poggi in alto nella scala degli esseri vivi; non lascia di essere trascinato dall'istinto e appena venuto al mondo è ciecamente costretto a succhiare il capezzolo materno. Il timore lo obbliga a conservare il proprio individuo; l'amore lo invita a propagare la specie.

L'intelligenza è quel potere di comprendere le conseguenze delle azioni e di dar quindi ad esse una direzione determinata dalla volontà che la dirige.

La ragione è la forma più elevata dell'intelligenza, sicchè alcuni vorrebbero farne una facoltà a parte. È per essa che l'uomo conosce sè stesso, giudica sè stesso ed opera dietro ad essa.

Gli animali sono dotati in modo diverso dall'intelligenza; ed essi hanno percezione, memoria e coscienza. Essi sono suscettibili di passioni e di affetti non solo fisici ma anche morali. Tutte le umane passioni della collera, dell'odio, della gelosia e della vendetta li agitano. Essi sono affezionati, riconoscenti, prudenti, circospetti, astuti. La cortesia li ammansa e li raddolcisce, l' ingiuria li offende e ri-

desta il loro risentimento. I moti cerebrali come quelli dell'encefalo umano risvegliano nel loro sonno gli erranti pensieri e il cane da caccia sogna il lepre, mentre il pacifico compagno del pastore crede di star raccogliendo lo sparso armento.

L' intelligenza degli animali è limitata strettamente agli oggetti del mondo esterno che cadono sotto ai loro sensi. L' intelletto dell'uomo spazia in un orizzonte molto più vasto. Per mezzo dei sensi è posto in relazione col mondo materiale; colla coscienza comunica col mondo della mente e del cuore e per l' idea e il sentimento parla con Dio.

L'intelligenza elevata dell'uomo differisce da individuo ad individuo come vari sono i lineamenti. Egli mostra diversi i costumi, le tendenze, le virtù e i vizii. L'istinto al contrario cancella ogni distinzione individuale, riducendo tutto ad un tipo comune. I castori e le api sono fra loro eguali in tutto e per tutto e non differiscono l'uno dall' altro più delle unità che si riuniscono in una sola cifra.

X.

Gli animali inferiori non sono dotati di riflessione. — I bruti sono dotati dei poteri della sensazione, della percezione e della memoria e posseggono benchè in grado molto inferiore la comparazione, la generalizzazione, il giudizio e la prudenza. Quì alcuno potrebbe domandare perchè mai passi tanta differenza fra l'intelligenza degli animali inferiori e quella dell'uomo, se essi sono dotati così riccamente di molte facoltà mentali. Si può rispondere a questa domanda colle osservazioni e le ricerche di Federico Cuvier, Flourens ed altri. Secondo questi fisiologi gli animali ricevono per mezzo dei loro sensi impressioni nello stesso modo come le riceve l'uomo. Come noi, conservano le sensazioni avute, e le sanno richiamare. Come noi possono coi materiali raccolti nella mente per mezzo dei sensi collegare molte e svariate associazioni. Come noi essi le combinano, ne osservano le relazioni e ne tirano dei risultati che sono più o meno fecondi secondo il grado della loro intelligenza. Essi però non hanno una traccia di quelle idee che Locke ha chiamato *di riflessione*. Queste come è noto non sono il frutto immediato delle sensazioni, ma derivano dall'elaborazione delle idee più elementari e comuni in quel lavorio mentale in cui l'uomo pone l'Io come oggetto dei suoi studii e la mente sè in sè rigira. L'uomo per esempio ha un idea così lucida della facoltà della memoria come può averla dei colori dell'arcobaleno. L' odore della rosa non è più chiaro alla sua percezione che i suoi poteri mentali della compara-

zione e dell'induzione. In una parola queste idee di riflessione sono in lui così chiare e così definite come quelle *di sensazione* e sono anzi più permanenti e più inseparabili dal suo modo di essere. Egli può essere privo dell' uno e dell' altro dei suoi sensi e perdere in questo modo un gruppo di sensazioni, ma finchè esiste e pensa, nulla può privarlo dell'immediata percezione delle idee di riflessione.

Queste non si trovano negli animali inferiori, e in questo solo fatto si trova la ragione dell' immensa distanza che li separa dall'uomo e li pone molto al disotto di essi. L'intelletto degli animali nè vede, nè conosce, nè contempla sè stesso. Esso è incapace di quell' alta facoltà mentale, per cui secondo l' espressione di Locke, esso rivolge il suo sguardo internamente sopra sè stesso (turns its view inward upon itself). Quel pensiero che di sè stesso pensa, quell' intelligenza che vede sè stessa e sè stessa studia, quel conoscimento che sè stesso conosce formano un ordine distinto di fenomeni mentali a cui nessun animale inferiore può arrivare. Essi costituiscono un mondo puramente intellettuale, e che all'uomo solo è concesso su questa terra. In una parola l'animale sente, conosce e pensa; ma all' uomo soltanto fra tutti gli esseri vivi è concesso di sentire che sente, di conoscere che egli conosce, di pensare che pensa.

XI.

Mezzi di comunicazione negli animali inferiori. — Fra tutti gli strumenti dei quali si serve l'intelletto ad estendere il proprio orizzonte, il linguaggio è veramente uno dei più importanti. Esso costituisce il mezzo per cui si esprimono i sentimenti e si partecipa l'istruzione, è quello strumento per cui l'osservazione e l'esperienza degli individui vengono rese di proprietà comune.

Il linguaggio come strumento dell' intelligenza non è soltanto un prodotto meccanico degli organi vocali, perchè altrimenti anche i papagalli ne sarebbero forniti. Esso è un dono divino e non una facoltà. I dotti inutilmente ne cercarono l' origine; come l' istinto della conservazione dell'individuo e della riproduzione delle specie, è una emanazione immediata del potere divino. Dio lo ha fatto così, come creò la luce. Egli disse: *Che l'uomo parli e l'uomo parlò.*

Molti animali hanno una voce, ma l'uomo soltanto ha un linguaggio. È per esso più che per i suoi lineamenti che esso è contraddistinto. Gli animali che più si avvicinano a lui nella loro organizzazione fisica, come l'*ourang outang* e le altre scimmie ne sono privi così come quelli che più sono lontani dalla sua sfera. Per questo solo mezzo noi siamo separati dai bruti da un abisso infinito.

Il linguaggio è così importante come mezzo di estendere l'intelletto; che in un senso morale si può dire che parlare o non parlare è essere o non essere.

Non vi può esser dubbio per un acuto osservatore che il primo ostacolo, per cui molti animali non possono accrescere la loro intelligenza è la mancanza di linguaggio per esprimere i loro sentimenti e i loro pensieri. Egli è chiaro che se il cane o l'ourang-outang che fu osservato da Cuvier avessero potuto parlare; la loro intelligenza avrebbe ricevuto un immenso sviluppo.

Privo del linguaggio, il più intelligente dei bruti si rassomiglia al muto, il quale consapevole del suo grave difetto, fa sforzi soprannaturali per supplirvi e per far intendere ciò che egli pensa e vuole. A questo fine dà mano a suoni vocali confusamente modulati, a segni e a gesticolazioni infinite. Ogni bruto inventa una specie di pantomima che gli serve di linguaggio molto economico. Il cane vi chiama col metter delicatamente le sue zampe sopra di voi e quando voi non lo avvertite, vi scuote più forte, quasi sapesse che in questo modo chiama più facilmente la vostra attenzione. Desidera il gatto qualche cosa da voi? ed esso arruffa il pelo e incurva la schiena, rifregandosi contro le vostre gambe. Il cavallo appena escito dalla stalla aspetta alla vostra porta e impaziente d'aria e di moto vi chiama col battere forte il suo zoccolo contro il terreno. Nella stagione degli amori l'uccelletto chiama la sua compagna coi canti più graziosi e mostrandole le variate piume, svolazza e saltella intorno ad essa.

Tutti gli animali che possono emettere una voce l'adoperano come un mezzo di espressione e pare vogliano dire che vorrebbero parlare se pur lo potessero. Gli artifici coi quali essi tentano di supplire a questa mancanza sono molti e svariati.

XII.

Esempio delle marmotte e della rondine. — Molti mammiferi e molti occelli sogliono riunirsi in armenti o in turbe affollate; e per non esser sorpresi dal pericolo, collocano una sentinella onde li avverta col grido dell'imminente minaccia.

Questo fatto si osserva nelle marmotte. Anche le rondini quando vedono i loro piccini minacciati da un nemico, schiamazzano invocando dalle vicine un pronto soccorso, finchè tutte le rondini del vicinato si riuniscono e procurano di spaventare coi loro gridi l'animale che le minaccia.

XIII.

Linguaggio delle formiche. — È ben dimostrato che varie specie d'insetti posseggono dei mezzi per comunicarsi fra di loro. Le osservazioni di Huber, Latreille, ed altri naturalisti non lasciano alcun dubbio a questo proposito. Così quando un nido di formiche ha sofferto in qualche parte alcun guasto, l'intiera colonia viene informata con una sorprendente prestezza del danno sofferto, e senza che si oda alcun rumore si vedono però correre e sparpagliarsi per ogni senso le formiche che furono testimonii della ruina accaduta onde avvertirne le loro compagne. Quando trovano una formica, mettono in contatto le loro testoline, ravvicinando le antenne fra di loro così come potrebbero fare gli uomini nel darsi la mano. Tutti gli insettucci che in questo modo vengono informati dell'accaduto, cambiano subito la direzione che avevano preso dapprima, interrompono il lavoro che avevano incominciato ed accorrono in furia e in fretta al luogo della rovina, dove in pochi momenti si riuniscono migliaia di esse, chiamate tutte dalla notizia comune.

XIV.

Esempio delle loro guerre. — Nelle guerre che si dichiarano le nazioni formichine fra loro, si vede spesso il grosso dell'esercito preceduto da avamposti e da avanguardie, e queste ritornano spesso sui loro passi a dar notizia ai condottieri dell'armata, i quali talvolta cambiano ad un tratto la direzione della marcia. In alcuni casi nei quali la vittoria è molto dubbia per una parte o è imminente una sconfitta, i capitani distaccano spesso degli ajutanti di campo o degli ufficiali d'ordinanza, i quali ritornano in tutta furia al loro nido per prendere rinforzi, i quali s'affrettano per portarsi al campo della battaglia.

XV.

Atti che non possono essere spiegati dall'istinto o dall'intelligenza. — Per quanto la maggior parte degli atti della vita di relazione si possa spiegare coll'istinto o l'intelligenza, ve ne sono però alcuni che sembrano del tutto inesplicabili coll'un potere e coll'altro, e nei quali conviene ammettere una facoltà non concessa all'uomo.

XVI.

Piccioni portalettere. — Fra questi possiamo accennare quel potere singolare con cui si guidano nei loro viaggi alcuni uccelli;

così come i piccioni e le rondini. Questi quando vengono trasportati centinaja di miglia lungi dal loro nido in iscatole chiuse, prendono il loro volo appena vengono messi in libertà e senza la menoma esitazione si dirigono alla loro lontana dimora, raggiungendole con una tale precisione, che parrebbe necessario il supporre ch'essi non l'avessero mai perduta di vista nei loro viaggi.

Quando i cani od altri mammiferi ritornano al loro antico soggiorno attraverso un immenso spazio di terreno, si può spiegare questo fatto con una finezza straordinaria di odorato, ma questa spiegazione non può valere per i piccioni portalettere, che trasportati da Londra a Berlino, e lasciati liberi in questa città ritornano difilato alla metropoli inglese.

In questo caso non si può spiegare il fatto con alcuna delle facoltà sensitive o mentali conosciute negli altri animali.

XVII.

Domesticità. — Alcuni animali sono suscettibili di essere domati ed anche addimesticati e questa facoltà si trova sempre in istretta relazione coll'istinto e l'intelligenza.

I naturalisti credono che in generale siano più facilmente suscettibili di essere addimesticati quegli animali, che nello stato foresto vivono in armenti o in società. Il gatto e il porco sembrano far eccezione a questa regola generale, ma questi animali non si ponno chiamare domestici nello stretto senso della parola. Per chi non avesse una netta idea di ciò che voglia dire lo stato di addimesticazione, basterà che confronti il gatto col cane, il quale può chiamarsi a tutto diritto animale domestico.

L'essere domato non vuol dire esser domestico. Alcuni animali possono essere domati, e dalla vita foresta passano a vivere nelle nostre case, ma non sono per questo suscettibili di addimesticazione. Questo stato una volta acquisito si trasmette da padre in figlio per diritto d'eredità, mentre quando un bruto è domo dalla forza partorisce una progenie selvaggia. I figli degli animali addimesticati sono, al contrario sempre domestici.

Gli animali gregarii, dotati quindi d'un istinto socievole, si scielgono per comune consentimento un capo a cui obbediscono. Nello stato domestico l'uomo piglia il luogo di quel capo ed esercitandone l'autorità riceve la stessa obbedienza istintiva. La suscettibilità di essere addimesticato è quindi un istinto animale di cui approfitta l'uomo per render utili i servigi di molti animali.

L'esser domato invece non è un istinto, ma una qualità acquistata che può farsi un'abitudine. Si ottiene questo intento col timore e si

mantiene questo stato col far nascere dei bisogni artificiali che l'uomo solo può soddisfare.

Federico Cuvier riferisce un fatto che può servire a meraviglia ad illustrare la differenza che passa fra il domare e l'addomesticare. Una leonessa venne allevata nel Giardino delle Piante insieme ad un cane nella stessa gabbia; per cui questi due animali si dimostravano un vero affetto reciproco. Essendo morto il fido compagno della leonessa, venne sostituito da un altro, ed essa lo accolse con festa e lo adottò amico senza mostrare il menomo dolore per la perdita dell'altro. Anche il secondo cane morì e la nostra leonessa fece la solita accoglienza ad un terzo successore. Questo però sopravvisse alla compagna e mostrandosi tristissimo della perdita, non volle abbandonare la gabbia nella quale aveva vissuto fino allora. Nel terzo giorno dopo la morte della leonessa il povero cane rifiutò ogni cibo e nel settimo morì.

I mezzi dei quali si serve l'uomo per domare e per addomesticare gli animali che gli possono essere utili sono molto semplici. Egli dà mano alternativamente alla privazione ed alla soddisfazione dei loro bisogni fisici e specialmente di quelli che egli stesso risveglia e che solo è in grado di soddisfare.

Fra questi mezzi la fame tiene il primo posto e il più importante. Per essa il fiero cavallo sagrifica l'orgoglio nativo e si rassegna al freno ed al facchinaggio. Gli si concede in sulle prime pochissimo cibo e solo a lunghi intervalli. Il povero animale ignora che chi lo accarezza è chi gli misura il cibo con mano così avara, e solo ricorda che è quegli che glielo porge quando la fame è più incalzante; e se il cibo gli viene presentato con qualche raffinatezza di gusto, si mostra riconoscente ed affezionato, aumentando in questo modo senza volerlo l'autorità del suo padrone. Con poche leccornie e specialmente collo zucchero si ottengono tutti i prodigi che noi ammiriamo le tante volte nei cavalli dei nostri anfiteatri.

La privazione forzata del sonno è un agente ancor più potente della fame nell'addomesticazione, e questa veglia vien mantenuta crudelmente colla fame spinta all'eccesso, colla frusta, coi rumori assordanti del tamburro e di alcuni strumenti da fiato.

Con questi mezzi vengono eccitati i bisogni più urgenti dell'animale e il padrone si mostra sempre pronto a soddisfarli, quando la sofferenza è giunta al grado estremo, sicchè l'animale deve forzatamente riconoscerlo come un consolatore ed un amico. Non contento l'uomo di alleviare i dolori nati dalla mancanza degli elementi più necessarii alla vita, egli crea artificialmente dei nuovi bisogni fi-

sici e morali. Di quando in quando si concede all'animale un cibo più squisito, e questo vien dato sempre dalla mano del padrone, il quale ha cura anche di renderlo sensibile alle carezze affettuose che hanno il potere di renderlo più docile ancora. L'elefante, il cavallo ed il gatto sono passionatamente sensibili alle gentilezze delle persone che li addomesticano, e il cane più d'ogni altro animale si mostra riconoscente a queste prove d'affetto.

Una lupa divenne nel Giardino delle Piante così sensibile alle carezze del suo custode, che dimostrava un vero delirio di gioia al solo udire il suono della sua voce e al sentire il contatto della sua mano. Uno sciacal del Senegal dimostrava le stesse emozioni alle carezze, ed una volpe era così sensibile alle dimostrazioni affettuose del suo custode che si trovò necessario di evitarle (1).

Gli animali foresti si domano coll'abile artificio del timore e della seduzione. Anche qui si fanno sentire in sulle prime i bisogni naturali, e se ne creano poi di fittizii che l'uomo solo può soddisfare. Così l'uomo si rende sempre più necessario per i beneficii che impartisce, e giunto a questo punto adopera il timore e il castigo, mezzi che usati per i primi avrebbero eccitato resistenza e ripugnanza.

Nel domare si soggiogano e si mitigano quegli istinti che possono rendere pericoloso un animale; mentre l'addomesticazione dirige l'intelligenza più dell'istinto ed è un vero metodo educativo, che tende ad indebolire l'istinto e a sviluppare l'intelligenza. L'uomo selvaggio è meno intelligente dell'uomo civile; ma ha istinti più prepotenti e più sicuri: così è dell'animale foresto. La domesticità indebolisce sempre e spesso cancella l'istinto.

Quando l'uomo educa ed alleva un animale, impartisce ad esso un raggio della sua intelligenza, e piuttosto che sviluppare le facoltà già esistenti, procura di crearne di nuove; per cui trasforma più che non migliora (2).

D[r] Paolo Mantegazza.

(1) Mem. Fed. Cuvier.

(2) Il traduttore non volendo diventare un traditore non si è permesso di cambiare il concetto dell'autore, benchè egli non possa sottoscrivere a tutte le sue idee. Lardner confonde spesso le parole e le definizioni, or concede troppo ed or nulla ai bruti, ora piega al materialismo ed ora si mostra cieco adoratore della parola rivelata. Più d'una volta trovandosi aggovigliato in una materia intricatissima, taglia il viluppo con una parola di convenzione e tira innanzi. Siccome però a chi volesse incominciare a dire di questo argomento, ci sarebbe da scrivere più volumi, e volendo rimanere nell'umile circolo del traduttore, faremo punto.

(*Nota del Traduttore*).

INDICE